



## Σχολή Θετικών Επιστημών

### Μεταπτυχιακή Εξειδίκευση στα Πληροφοριακά Συστήματα (MSc)

#### Διπλωματική Εργασία

Σχεδιασμός και ανάπτυξη ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Φορέων Προστατευόμενων Περιοχών και διαδικτυακής εφαρμογής αιτημάτων ξενάγησης - αδειών σε αυτές, με χρήση πολυκριτήριας θεωρίας λήψης αποφάσεων για την καταλληλότερη επιλογή

ΚΑΡΑΚΟΥΣΗ ΕΥΓΕΝΙΑ

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αικατερίνη Καμπάση

Αθήνα, Ιούνιος 2023

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή/φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Σχεδιασμός και ανάπτυξη ολοκληρωμένου Πληροφοριακού  
Συστήματος Διαχείρισης Φορέων Προστατευόμενων Περιοχών και  
διαδικτυακής εφαρμογής αιτημάτων ξενάγησης - αδειών σε αυτές,  
με χρήση πολυκριτήριας θεωρίας λήψης αποφάσεων για την  
καταλληλότερη επιλογή

Καρακούση Ευγενία

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Αικατερίνη Καμπάση

Καθηγήτρια – Σύμβουλος Ε.Α.Π.

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Αναστάσιος Σαλής

Καθηγητής – Σύμβουλος Ε.Α.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2023

## **Ευχαριστίες**

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κυρία Αικατερίνη Καμπάση για την καθοδήγησή της, τις εύστοχες παρατηρήσεις και την αμεσότητα στην επικοινωνία μας κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον καλό μου φίλο και συνάδερφο Χρίστο Κουτσογιαννόπουλο για την ανεκτίμητη βοήθεια και υποστήριξή του τόσο πρακτικά όσο και ψυχολογικά.*

*Αφιέρωση*

*Στη μαμά μου που αγχώνεται, στον μπαμπά μου που «έφυγε» νωρίς και δεν πρόλαβε...  
και σε όλους τους γονείς που παλεύουν καθημερινά με τον αυτισμό...  
Στην Έλενα και στην Ξένια*

## Περίληψη

Η προστασία των φυσικών και πολιτιστικών περιοχών αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα, ιδίως την σημερινή εποχή που βιώνουμε έντονα τα αποτελέσματα της ανθρώπινης παρέμβασης στην φύση.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης φορέων προστατευόμενων περιοχών και μιας διαδικτυακής εφαρμογής που επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν την καταλληλότερη προστατευόμενη περιοχή ως επισκέψιμο προορισμό. Η επιλογή μιας κατάλληλης περιοχής είναι σημαντική για την εξασφάλιση ενός ευχάριστου και ασφαλούς ταξιδιού.

Καθώς οι επισκέπτες χρειάζονται επαρκείς πληροφορίες για να επιλέξουν την καταλληλότερη περιοχή προς ξενάγηση, η διαδικτυακή εφαρμογή θα προσφέρει στους χρήστες μια εύχρηστη διεπαφή, μέσω της οποίας θα μπορούν να δηλώσουν την προτίμησή τους ως προς κάποια σημαντικά και υποκειμενικά κριτήρια επιλογής.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων έχει εξελιχθεί σε ένα σημαντικό ερευνητικό πεδίο στο χώρο της λήψης αποφάσεων. Η μέθοδος Analytic Hierarchy Process (AHP) ή Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (ΑΙΔ) θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση της δομής του προβλήματος και τον προσδιορισμό των βαρυτήτων των επιλεγμένων, ενώ η μέθοδος Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) θα εφαρμοστεί για την αξιολόγηση των πιθανών επιλογών και την κατάταξή τους σε μια λίστα προτεραιότητας. Δίνονται παραδείγματα δοκιμών χρήσης από πραγματικούς χρήστες προκειμένου να επιδειχθεί η προτεινόμενη μεθοδολογία. Τα αποτελέσματα των δοκιμών δείχνουν ότι η εφαρμογή είναι αποτελεσματική και παρέχει στους χρήστες αξιόπιστες πληροφορίες και συστάσεις για την καταλληλότερη προστατευόμενη περιοχή για ξενάγηση.

Η διαδικτυακή εφαρμογή αναπτύχθηκε με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών ανάπτυξης web εφαρμογών, που παρέχουν ευελιξία, απόδοση και βελτιωμένη εμπειρία χρήσης για τους χρήστες. Χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων, η C# με τη χρήση του πλαισίου ASP.NET Core, ο Microsoft SQL Server ως βάση δεδομένων για την αποθήκευση και την ανάκτηση δεδομένων των προστατευόμενων περιοχών και των σχετικών κριτηρίων και το Visual Studio Code για την ανάπτυξη, τον έλεγχο της έκδοσης και τη διαχείριση του κώδικα της εφαρμογής.



*Ευγενία Καρακούση - Σχεδιασμός και ανάπτυξη ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Φορέων Προστατευόμενων Περιοχών και διαδικτυακής εφαρμογής αιτημάτων ξενάγησης – αδειών σε αυτές, με χρήση πολυκριτήριας θεωρίας λήψης αποφάσεων για την καταλληλότερη επιλογή*

## **Λέξεις – Κλειδιά**

Προστατευόμενες περιοχές, AHP, TOPSIS, πολυκριτηριακή ανάλυση, web εφαρμογή, συστήματα σύστασης.

## Design and development of a Protected Areas Managing Body integrated Information System and Protected Areas tour requests - permissions web application, using multi-criteria decision-making theory for the most appropriate choice

Karakousi Evgenia

### **Abstract**

Protection of natural and cultural areas is an important issue, especially nowadays when we are experiencing the strong impacts of human intervention in nature.

This thesis deals with the development of a management information system for protected areas and a web application that allows users to select the most suitable protected area for guided tours. The choice of a suitable protected area is crucial for ensuring a pleasant and safe trip.

As visitors require sufficient information to select the most appropriate area for tour, web application will provide users with a user - friendly interface through which they can declare their preferences based on important and subjective selection criteria.

Multi criteria decision analysis has evolved into a significant research field in decision making. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method will be used to analyze the problem structure and determine the weights of the selected criteria, while the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method will be applied to evaluate the potential options and rank them in a priority list. Examples of usability tests by real users are provided to demonstrate the proposed methodology. Test results show that the application is effective and provides users with reliable information and recommendations for the most suitable protected area for guided tours.

Web application was developed using modern web application development technologies, which provide flexibility, performance, and an enhanced user experience. Among others, C# with the use of the ASP.NET Core framework, Microsoft SQL Server as the database



*Ευγενία Καρακούση - Σχεδιασμός και ανάπτυξη ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Φορέων Προστατευόμενων Περιοχών και διαδικτυακής εφαρμογής αιτημάτων ξενάγησης – αδειών σε αυτές, με χρήση πολυκριτήριας θεωρίας λήψης αποφάσεων για την καταλληλότερη επιλογή*

for storing and retrieving data of the protected areas and related criteria, and Visual Studio Code for development, version control, and code management of the application were utilized.

### **Keywords**

Protected areas, AHP, TOPSIS, Multi-criteria decision making (MCDM), web app, recommender systems.



## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract .....	vii
Περιεχόμενα .....	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων .....	xi
Κατάλογος Πινάκων .....	xii
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xiii
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Στόχοι .....	1
2. Προστατευόμενες Περιοχές .....	3
2.1 Ισχύον θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα.....	4
2.2 Φορείς Διαχείρισης των Προστατευόμενων Περιοχών στην Ελλάδα.....	6
2.3 Προστατευόμενες Περιοχές εθνικής νομοθεσίας – Κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών .....	7
2.3.1 Προστατευόμενες Περιοχές σε διεθνές επίπεδο .....	8
2.3.2 Προστατευόμενες Περιοχές σε ευρωπαϊκό επίπεδο.....	8
2.4 Τουρισμός σε Προστατευόμενες Περιοχές .....	9
2.4.1 Κριτήρια επιλογής των ΠΠ ως προορισμό .....	11
3. Συστήματα Συστάσεων (Recommender System) .....	13
3.1 Εισαγωγή .....	13
3.2 Βασικές προσεγγίσεις των ΣΣ .....	14
3.2.1 Φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο (content-based) .....	14
3.2.2 Συνεργατικό φιλτράρισμα (collaborative filtering).....	15
3.2.3 Φιλτράρισμα βασισμένο στη γνώση (Knowledge-Based) .....	17
3.2.4 Υβριδικό (Hybrid).....	17
3.2.5 Πολυκριτήρια συστήματα συστάσεων (Multi-criteria Recommendation Systems) .....	17
4. Ανάπτυξη Λογισμικού .....	19
4.1 Ανάλυση απαιτήσεων .....	19
4.2 Σχεδιασμός και Ανάλυση Εφαρμογής.....	19
4.2.1 Διάγραμμα ροής .....	22
4.2.2 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης – λεκτικές περιγραφές .....	24
4.2.3 Διαγράμματα Δραστηριότητας.....	35
4.2.4 Εξελιγμένο μοντέλο πεδίου συστήματος .....	38
4.2.4.1 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων .....	39
5. Πολυκριτηριακή ανάλυση λήψης αποφάσεων.....	45
5.1 Ορισμός και βασικά χαρακτηριστικά .....	45
5.2 Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία ως Πολυκριτηριακή Μέθοδος.....	46
5.2.1 Βασικά Στάδια Μεθόδου.....	46
5.2.1.1 Δημιουργία ιεραρχικής δομής.....	48
5.2.1.2 Συλλογή προτιμήσεων εμπλεκομένων.....	48
5.2.1.3 Καθορισμός τοπικών προτεραιοτήτων .....	50
5.2.1.4 Σύνθεση των γενικών προτεραιοτήτων των εναλλακτικών επιλογών...50	

5.3	Μέθοδος TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution).....	51
5.4	Εφαρμογή της ΑΙΔ .....	53
5.4.1	Βήμα 1: Ιεραρχική δομή μοντέλου – καθορισμός κριτηρίων .....	53
5.4.1.1	Χαρακτηριστικά ΠΠ – Ξενάγησης .....	54
5.4.1.2	Πρόσβαση στη ΠΠ .....	55
5.4.1.3	Εγκαταστάσεις ΠΠ – Δραστηριότητες .....	56
5.4.1.4	Ενδιαφέροντα επισκέπτη – πηγές ενημέρωσης .....	56
5.4.2	Βήμα 2: Συλλογή προτιμήσεων χρήστη.....	58
5.4.3	Βήμα 3: Υπολογισμός βαρών των κριτηρίων .....	60
5.5	Συνδυασμός ΑΙΔ – TOPSIS .....	68
5.5.1	Συγκρίσιμα κριτήρια .....	68
5.5.1.1	Καταλληλότητα διάρκειας ξενάγησης.....	69
5.5.1.2	Ενδιαφέροντα επισκέπτη .....	69
5.5.1.3	Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής .....	69
5.5.2	Test Cases.....	70
5.5.2.1	Παρατηρήσεις .....	75
6.	Υλοποίηση συστήματος .....	76
6.1	Εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογής .....	76
6.1.1	Γλώσσα προγραμματισμού C#.....	76
6.1.2	.NET Framework.....	76
6.1.3	HTML / CSS .....	77
6.1.4	Javascript.....	77
6.1.5	Βάση δεδομένων Microsoft SQL Server .....	78
6.1.6	Visual Studio.....	78
6.2	Παρουσίαση εφαρμογής .....	78
6.2.1	Περιβάλλον χρήσης.....	78
6.2.2	Βασικές λειτουργίες εφαρμογής .....	80
6.2.3	Χρήστης Administrator .....	82
6.2.4	Εγγεγραμμένος Χρήστης.....	90
7.	Συμπεράσματα - Επεκτάσεις.....	96
	Βιβλιογραφία.....	99

## Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1 ΑΗΡ (Πηγή: Yunus, Y., Maliki, O. (2021)) .....	48
Εικόνα 2 Συσχετισμός κριτηρίων απώτερου στόχου «Επιλογή ΠΠ» .....	63
Εικόνα 3 Συσχετισμός κριτηρίων «Στοιχεία Ξενάγησης» .....	64
Εικόνα 4 Συσχετισμός κριτηρίων «Ενδιαφέρον επισκέπτη» .....	65
Εικόνα 5 Συσχετισμός κριτηρίων «Πρόσβαση» .....	66
Εικόνα 6 Συσχετισμός κριτηρίων «Εγκαταστάσεις Περιοχής» .....	67
Εικόνα 7 Αρχική Σελίδα.....	79
Εικόνα 8 Σχετικά με εμάς .....	79
Εικόνα 9 Login.....	80
Εικόνα 10 Δημιουργία νέου λογαριασμού .....	81
Εικόνα 11 Έλεγχος επιβεβαίωσης κωδικών πρόσβασης (passwords) .....	81
Εικόνα 12 Ολοκλήρωση εγγραφής νέου λογαριασμού.....	82
Εικόνα 13 Είσοδος χρήστη στην εφαρμογή.....	83
Εικόνα 14 Επιτυχής σύνδεση Administrator.....	83
Εικόνα 15 Διαχείριση περιοχών .....	84
Εικόνα 16 Δημιουργία νέας περιοχής .....	84
Εικόνα 17 Επεξεργασία περιοχής .....	85
Εικόνα 18 Διαγραφή περιοχής .....	85
Εικόνα 19 Διαχείριση γνωρισμάτων (μέρος Α΄).....	86
Εικόνα 20 Διαχείριση γνωρισμάτων (μέρος Β΄) .....	86
Εικόνα 21 Λίστα κριτηρίων .....	87
Εικόνα 22 Δημιουργία νέου κριτηρίου .....	87
Εικόνα 23 Επεξεργασία κριτηρίου.....	88
Εικόνα 24 Διαγραφή κριτηρίου.....	88
Εικόνα 25 Λίστα χρηστών .....	89
Εικόνα 26 Επεξεργασία χρήστη .....	89
Εικόνα 27 Διαγραφή χρήστη (επιβεβαίωση) .....	90
Εικόνα 28 Αρχική σελίδα εγγεγραμμένου χρήστη .....	91
Εικόνα 29 Δημιουργία αναζήτησης .....	92
Εικόνα 30 Οι αναζητήσεις μου .....	92
Εικόνα 31 Κατάταξη καταλληλότερων επιλογών.....	93
Εικόνα 32 Πραγματοποίηση κράτησης.....	94
Εικόνα 33 Οι κρατήσεις μου .....	94
Εικόνα 34 1 <sup>ος</sup> Έλεγχος κράτησης.....	95
Εικόνα 35 2 <sup>ος</sup> Έλεγχος κράτησης.....	95
Σχήμα 1 Διάγραμμα ροής βασικής λειτουργίας συστήματος .....	23
Σχήμα 2 Use Case Diagram .....	24
Σχήμα 3 Activity Diagram αλληλεπίδρασης διαχειριστή .....	36
Σχήμα 4 Activity Diagram αλληλεπίδρασης εγγεγραμμένου χρήστη .....	37
Σχήμα 5 Εξελιγμένο μοντέλο πεδίου συστήματος.....	39
Σχήμα 6 Ιεραρχικό μοντέλο .....	58

## **Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 1 Σύγκριση κριτηρίων βάσει στόχου .....	49
Πίνακας 2 Σύγκριση σεναρίων βάσει κριτηρίου .....	49
Πίνακας 3 Κλίμακα Saaty (1980) .....	50
Πίνακας 4 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του απώτερου στόχου .....	59
Πίνακας 5 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Στοιχείων Ξενάγησης» .....	59
Πίνακας 6 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Ενδιαφέρον Επισκέπτη» .....	59
Πίνακας 7 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Ενδιαφέρον Επισκέπτη» .....	60
Πίνακας 8 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Εγκαταστάσεις Περιοχής» .....	60
Πίνακας 9 .....	60
Πίνακας 10 .....	60
Πίνακας 11 .....	61
Πίνακας 12 .....	61
Πίνακας 13 .....	61
Πίνακας 14 .....	62
Πίνακας 15 Εναλλακτικές Επιλογές .....	71
Πίνακας 16 Input values χρηστών .....	71
Πίνακας 17 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 1 .....	71
Πίνακας 18 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 2 .....	72
Πίνακας 19 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 3 .....	72
Πίνακας 20 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 4 .....	72
Πίνακας 21 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 1 .....	73
Πίνακας 22 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 2 .....	73
Πίνακας 23 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 3 .....	73
Πίνακας 24 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 4 .....	74
Πίνακας 25 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 1 .....	74
Πίνακας 26 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 2 .....	74
Πίνακας 27 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 3 .....	75
Πίνακας 28 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 4 .....	75

## **Συντομογραφίες & Ακρωνύμια**

ΠΠ	Προστατευόμενη Περιοχή
ΦΔΠΠ	Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών
ΤΚΣ	Τόποι Κοινοτικής Σημασίας
ΕΖΔ	Ειδικές Ζώνες Διατήρησης
ΖΕΠ	Ζώνες Ειδικής Προστασίας
ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
MCDM	Multi Criteria Decision Making (Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων)
ΑΙΔ	Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία
AHP	Analytic Hierarchy Process
TOPSIS	Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
SDG	Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
PK	Primary Key
ΣΥΑ	Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων
ΣΣ	Συστήματα Συστάσεων

## **1. Εισαγωγή**

Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η διατήρηση της βιοποικιλότητας παράλληλα με την ανάπτυξη των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα θέματα προς διευθέτηση από τους φορείς άσκησης πολιτικής διεθνώς. Η θέσπιση προστατευόμενων περιοχών και η ίδρυση ειδικών φορέων για την διαχείρισή τους αποτελεί την λύση που έχει δοθεί από πολλές χώρες στο ζήτημα συνδυασμού της διατήρησης της βιοποικιλότητας με την τοπική οικονομική ανάπτυξη.

Η αποτελεσματική διαχείριση προστατευόμενων περιοχών αποτελεί μια απαιτητική διαδικασία αφού χρειάζεται να οργανωθεί σωστά τόσο η διοίκηση όσο και η προστασία, σε συνδυασμό με την ανάδειξη της περιοχής προκειμένου να εξασφαλιστεί τόσο η ανάπτυξη όσο και η συνέχιση του βιώσιμου τουρισμού. Τα κριτήρια, οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες που καθορίζουν την επιλογή προστατευόμενων περιοχών προς ξενάγηση των επισκεπτών μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμα για την καλύτερη οργάνωση των περιοχών αυτών.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στην ανάλυση των κριτηρίων που επηρεάζουν σημαντικά την επιλογή των επισκεπτών για μια προστατευόμενη περιοχή (ΠΠ) ως προορισμό. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη, και ο στόχος είναι να διερευνηθεί η σημασία και η βαρύτητά τους στην τελική επιλογή των επισκεπτών. Μέσω των συμπερασμάτων που θα προκύψουν, μπορεί να βελτιωθεί η διαχείριση και η διοίκηση μιας ΠΠ.

### **1.1 Στόχοι**

Για την ιδανικότερη επιλογή της καταλληλότερης περιοχής ως προορισμό προς ξενάγηση, στην παρούσα εργασία, επιχειρείται η θεωρητική αλλά και πρακτική προσέγγιση που προσφέρει η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων, βασική ιδέα της οποίας είναι η αξιόπιστη και αποτελεσματική σύνθεση όλων των κριτηρίων προκειμένου να ληφθεί η καταλληλότερη απόφαση, λαμβάνοντας υπόψη πως τα κριτήρια επιλογής είναι συχνά αντιφατικά και ανταγωνιστικά.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης ΠΠ και μιας διαδικτυακής εφαρμογής που θα παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη – επισκέπτη να πραγματοποιεί την ιδανικότερη για αυτόν, κάθε φορά, βάσει αντικειμενικών αλλά και υποκειμενικών κριτηρίων, επιλογή ΠΠ προς ξενάγηση.

Προκειμένου να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, το σύστημα θα διαχειρίζεται εκτός από τις ΠΠ, τα κριτήρια καθώς και τη βαρύτητά τους βάσει των οποίων θα προτείνεται η καταλληλότερη επιλογή προορισμού υπολογισμένη δυναμικά από πολυκριτηριακές θεωρίες λήψης αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα καταχώρισης των προσωπικών του προτιμήσεων κάθε φορά που θα αναζητεί την καταλληλότερη περιοχή με διαφορετικά αποτελέσματα βάσει των προτιμήσεων αυτών. Επιπλέον στόχος της εφαρμογής είναι η παροχή εξατομικευμένης πρότασης τιμών κριτηρίων επιλογής σε κάθε νέα αναζήτηση, για κάθε χρήστη ξεχωριστά, χρησιμοποιώντας τις προτιμήσεις του χρήστη όπως αυτές διαμορφώνονται δυναμικά από την διαδοχική αλληλεπίδρασή του με την εφαρμογή.

Απώτερος στόχος της εφαρμογής είναι να καταστεί ένα χρήσιμο, δυναμικό, εργαλείο για κάθε χρήστη που επιθυμεί να κάνει την καταλληλότερη επιλογή προορισμού, με εξατομικευμένες προτάσεις επιλογής, βασισμένες στις δικές του δυναμικά διαμορφωμένες προτιμήσεις, κάνοντας χρήση των πολυκριτηριακών θεωριών λήψης αποφάσεων.

## **2. Προστατευόμενες Περιοχές**

Η αλληλεξάρτηση ανάμεσα στη φύση και τον άνθρωπο έχει αποτελέσει μια σημαντική έννοια από την αρχαιότητα. Οι αρχαίοι Έλληνες αντιλαμβάνονταν την στενή σχέση ανάμεσα σε ανθρώπους, φύση και θεούς. Πολλές θεότητες θεωρούνταν προστάτες και φύλακες της φύσης, αναλαμβάνοντας να προστατεύουν φυσικά και ανθρωπογενή στοιχεία. Κατά την διάρκεια των αιώνων, οι άνθρωποι συνειδητοποίησαν την αναγκαιότητα της σχέσης τους με το φυσικό περιβάλλον και κατ' επέκταση τη σημασία της προστασίας της φύσης. Η συνειδητοποίηση αυτή ενίσχυσε την ανάπτυξη των ΠΠ, οι οποίες προορίζονται για την προστασία της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς από ανθρώπινες δραστηριότητες αφού σταδιακά, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την αύξηση της ανθρώπινης επίδρασης στο περιβάλλον, η ανάγκη προστασίας της φύσης έγινε πιο επείγουσα. Οι ΠΠ αποτελούν ένα μέσο για να προφυλάξουμε και να διατηρήσουμε τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα που απειλούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Υπάρχουν όμως και πολλά παραδείγματα που υπογραμμίζουν τον σημαντικό ρόλο των προστατευόμενων περιοχών πέραν του κύριου ρόλου τους στην επίτευξη της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Μπορούν να συμβάλουν στην πλειονότητα των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG), ειδικότερα στη μείωση της φτώχειας, την παροχή καθαρού νερού και την ασφάλεια των τροφίμων, τη μείωση της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτή, καθώς και στη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή (UNEP-WCMC & IUCN, 2016).

Σύμφωνα με την Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης και των Φυσικών Πόρων (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN), ως ΠΠ αναφέρεται «μια χερσαία ή / και θαλάσσια περιοχή ειδικά αφιερωμένη στην προστασία και διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας και των φυσικών και συναφών πολιτιστικών πόρων, διαχειριζόμενη με νόμιμα ή άλλα κατάλληλα μέσα» (IUCN, 1994) και ως «σαφώς προσδιορισμένος γεωγραφικός χώρος, ο οποίος αναγνωρίζεται, αφιερώνεται και διαχειρίζεται, μέσω νομικών ή άλλων αποτελεσματικών μέσων, για την επίτευξη της μακροπρόθεσμης διατήρησης της φύσης με συναφείς υπηρεσίες οικοσυστήματος και πολιτιστικές αξίες» (Dudley & Stolton, 2008).



Οι κύριοι στόχοι της ίδρυσης των προστατευόμενων περιοχών περιλαμβάνουν τη διατήρηση και προστασία σημαντικών ειδών χλωρίδας και πανίδας, καθώς και των οικοσυστημάτων τους, η διαχείριση των φυσικών πόρων, η διατήρηση των γενετικών αποθεμάτων, η εκπαίδευση, η προώθηση της επιστημονικής έρευνας, η προστασία των πολιτισμικών και παραδοσιακών χαρακτηριστικών και τέλος η αναψυχή και η ανάπτυξη ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, ο βιώσιμος τουρισμός, που δεν θα ανατρέπει την ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Στην Ελλάδα, έχουν ιδρυθεί διαφορετικές κατηγορίες ΠΠ, με τις περισσότερες να εντάσσονται στο ευρωπαϊκό δίκτυο ΠΠ, «NATURA 2000», του οποίου βάση αποτελούν δύο Κοινοτικές Οδηγίες, η 92/43/ΕΟΚ για την προστασία των οικοτόπων και την 79/409/ΕΟΚ για τα πουλιά.

## **2.1 Ισχύον θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα**

Το 1979, το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων υιοθετεί την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ, περί της διατήρησης των άγριων πτηνών, γνωστή και ως «Οδηγία για τα πτηνά», βάσει της οποίας καθορίζονται οι κατευθύνσεις προστασίας της ορνιθοπανίδας, αλλά και οι υποχρεώσεις για τα κράτη μέλη, προς αυτό το σκοπό. Σύμφωνα με το άρθρο 4, λοιπόν, στην παράγραφο 1 αναφέρεται ότι «Τα κράτη μέλη κατατάσσουν κυρίως σε ζώνες ειδικής προστασίας τα εδάφη τα πιο κατάλληλα, σε αριθμό και επιφάνεια, για τη διατήρηση των ειδών αυτών στη γεωγραφική θάλασσα και χερσαία ζώνη στην οποία έχει εφαρμογή η παρούσα οδηγία.». Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011(ΦΕΚ Α 60/31.3.2011) και το αρθ. 2, παρ. 6. «Ζώνη Ειδικής Προστασίας: Περιοχή προστασίας με βάση την Οδηγία 2009/147/ΕΚ, η οποία περιλαμβάνεται στο δίκτυο Natura 2000 σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.».».

Επιπλέον, το 1992, συντάχθηκε σχετική Οδηγία περί της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (92/43/ΕΟΚ), βάσει της οποίας και «προκειμένου να εξασφαλιστεί η αποκατάσταση ή η διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και των ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος σε ικανοποιητικό επίπεδο, πρέπει να χαρακτηριστούν ειδικές ζώνες διατήρησης ώστε να υλοποιηθεί ένα συνεκτικό ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο, σύμφωνα με ένα καθορισμένο χρονοδιάγραμμα».

Στη χώρα μας έχουν θεσπιστεί μια σειρά από νόμους που στοχεύουν στην προστασία των προστατευόμενων περιοχών. Οι σημαντικότεροι είναι ο Ν. 1650/1986, ΦΕΚ Α-160/16-10-1986, «Για την προστασία του περιβάλλοντος». Βάσει του άρθρου 1 «Σκοπός του παρόντος νόμου είναι η θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Η προστασία του περιβάλλοντος, θεμελιώδες και αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας και πολιτικής, υλοποιείται κύρια μέσα από το δημοκρατικό προγραμματισμό.»

Εν συνεχεία, με τον Ν.3937/2011, ΦΕΚ Α 60/31.3.2011, «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις». Βάσει του άρθρου 1 του παρόντος «Σκοπός των ρυθμίσεων είναι η αειφόρος διαχείριση και αποτελεσματική διατήρηση της βιοποικιλότητας, ως πολύτιμου, αναντικατάστατου και σπουδαίας σημασίας εθνικού κεφαλαίου.»

Η προστασία βέβαια του φυσικού περιβάλλοντος σαφώς και δεν περιορίζεται μόνο στις ΠΠ. Η βασική διαφορά είναι ότι στις ΠΠ, ο κυρίαρχος στόχος είναι η διατήρηση των φυσικών χαρακτηριστικών της περιοχής, παράλληλα με τις πολιτιστικές αξίες της. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα αποκλεισμό των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, αντιθέτως, η διαχείριση μιας ΠΠ επιδιώκει τη σωστή ρύθμιση τους για την επίτευξη του βασικού στόχου που αποτελεί η συνύπαρξη της ανθρώπινης παρουσίας, της οικονομικής ανάπτυξης και της κοινωνικής ευημερίας, υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα θέτουν σε κίνδυνο το φυσικό περιβάλλον. Την λεπτή αυτή ισορροπία μεταξύ ανθρώπινης δραστηριότητας και φυσικού περιβάλλοντος στις ΠΠ της Ελλάδας, καλούνται να διαχειριστούν οι φορείς διαχείρισης ΠΠ.

Με τον Ν.4519/2018, ΦΕΚ Α' 25/20.02.2018 «Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών και άλλες διατάξεις.», θεσπίζονται φορείς διαχείρισης «που έχουν ως σκοπό τη διοίκηση και διαχείριση των περιοχών, στοιχείων και συνόλων της φύσης και του τοπίου».

Εν συνεχεία, βάσει του Π.Δ. 59/2018, άρθρα 14α έως και 14δ, ορίζονται οι χρήσεις γης για τη Ζώνη Απόλυτης Προστασίας της φύσης, Ζώνη Προστασίας της φύσης, για τη Ζώνη

Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών και Ζώνη Βιώσιμης Διαχείρισης Φυσικών Πόρων, αντίστοιχα.

Τέλος, ο πρόσφατος νόμος 4685/2020 (ΦΕΚ 92/Α/7-5-2020) «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.», περιέχει όλες τις μεταρρυθμίσεις στη περιβαλλοντική νομοθεσία.

## **2.2 Φορείς Διαχείρισης των Προστατευόμενων Περιοχών στην Ελλάδα**

Βάσει του Ν. 4519/2018 θεσπίζονται οι Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών (ΦΔΠΠ). Σύμφωνα με το άρθρο 1 «Είναι τα νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.) του άρθρου 2, που έχουν ως σκοπό τη διοίκηση και διαχείριση των περιοχών, στοιχείων και συνόλων της φύσης και του τοπίου των άρθρων 18, 19 και 21 του ν. 1650/1986 (Α' 160), σύμφωνα με το άρθρο 4 του παρόντος. Οι ΦΔΠΠ είναι κοινωφελή Ν.Π.Ι.Δ. και δεν έχουν κερδοσκοπικό χαρακτήρα.» Οι ΦΔΠΠ εποπτεύονται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Οι αρμοδιότητες ορίζονται βάσει του άρθρου 4. «1. Στην αρμοδιότητα των ΦΔΠΠ ανήκει: α) η παροχή στοιχείων και αιτιολογημένης γνωμοδότησης κατά τη διαδικασία κατάρτισης των σχεδίων διαχείρισης και στη συνέχεια η εφαρμογή, παρακολούθηση, αξιολόγηση και επικαιροποίηση των σχεδίων διαχείρισης για την αειφορική διαχείριση και προστασία του φυσικού κεφαλαίου του δικτύου Natura 2000, σύμφωνα με τις κοινές υπουργικές αποφάσεις 3318/3028/11.12.1998 (Β' 1289), 14849/853/Ε103/4.4.2008 (Β' 645), 37338/1807 /Ε103/ 1.9.2010 (Β' 1495) και 8353/276/Ε103/17.2.2012 (Β' 415), που ενσωμάτωσαν αντίστοιχα τις Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ για τους οικοτόπους και 2009/147/ΕΚ για τα άγρια πτηνά, β) η κατάρτιση ετήσιας έκθεσης για την προστατευόμενη περιοχή, με προτεραιότητα στην κατάσταση διατήρησης των προστατευτέων αντικειμένων και στα αποτελέσματα από την εφαρμογή των δράσεων που προβλέπονται στα σχέδια διαχείρισης.» Στις αρμοδιότητές τους ορίζονται η ανεύρεση, διασφάλιση και αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων, η κατάρτιση μελετών και η διεξαγωγή ερευνών. Επίσης, η συγκέντρωση, ταξινόμηση και επεξεργασία περιβαλλοντικών δεδομένων και πληροφοριών. Η παροχή τεκμηριωμένων γνωμοδοτήσεων κατά τη διαδικασία έκδοσης περιβαλλοντικών αδειών για έργα και δραστηριότητες, η περιβαλλοντική ενημέρωση του

πληθυσμού, η διοργάνωση και συμμετοχή σε προγράμματα κατάρτισης και επιμόρφωσης, η υποστήριξη πρωτοβουλιών που στοχεύουν στην προώθηση τοπικών προϊόντων από τον πρωτογενή τομέα με κάθε εμπλεκόμενο φορέα. Βάσει του άρθ. 5, οι ΦΔΠΠ διοικούνται από επταμελές Διοικητικό Συμβούλιο.

Ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.) όπως αναφέρεται και στην επίσημη ιστοσελίδα του οργανισμού (<https://necca.gov.gr>) αποτελεί τον καθολικό διάδοχο του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (Ε.Κ.Π.Α.Α.) και των 36 Φ.Δ.Π.Π. Η διαδικασία διαδοχής και μετονομασία του Ε.Κ.Π.Α.Α. σε «Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής» (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.) καθορίστηκε με τις διατάξεις του ν. 4685/2020 (Α 92) όπως τροποποιήθηκε από τους ν. 4722/2020 (Α 177) & ν. 4819/2021 (Α 129). Ο Φορέας εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, έχει διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια και λειτουργεί προς όφελος του δημοσίου συμφέροντος κατά τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας.

### **2.3 Προστατευόμενες Περιοχές εθνικής νομοθεσίας – Κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών**

Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011, στόχος του Εθνικού Συστήματος ΠΠ είναι «η προστασία της βιοποικιλότητας και των λοιπών οικολογικών αξιών τους» και το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής έχει την εποπτεία της λειτουργίας και τον κεντρικός συντονισμός του. Σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 4 του νόμου 3937/2011, «Χερσαίες, υγροτοπικές, θαλάσσιες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα προστασίας και διατήρησης λόγω της οικολογικής, βιολογικής, γεωλογικής, γεωμορφολογικής, εν γένει επιστημονικής ή αισθητικής σημασίας τους». Οι παραπάνω περιοχές, όπως αυτές περιγράφονται μπορούν να χαρακτηρίζονται, βάσει του άρθρου 19, ως εξής:

- ❖ Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης
- ❖ Περιοχές προστασίας της φύσης
- ❖ Φυσικά πάρκα
  - Εθνικά Πάρκα
    - Εθνικός Δρυμός

- Περιφερειακά Πάρκα
- ❖ Περιοχές Προστασίας Οικοτόπων και Ειδών
- ❖ Προστατευόμενα Τοπία – Φυσικοί Σχηματισμοί
  - Αισθητικά δάση
  - Περιαστικά δάση
  - Προστατευόμενα δάση
  - Διατηρητέα μνημεία της φύσης

### **2.3.1 Προστατευόμενες Περιοχές σε διεθνές επίπεδο**

Διεθνείς συμβάσεις αλλά και η συμμετοχή της χώρας μας σε διεθνείς οργανισμούς όπως το Συμβούλιο της Ευρώπης και η UNESCO έχουν ως απόρροια επιπλέον υποχρεώσεις για την προστασία του περιβάλλοντος. Ανάμεσα στις περιοχές που έχουν διεθνή αναγνώριση είναι οι Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με τη σύμβαση της Ραμσάρ, τα αποθέματα βιόσφαιρας και τα μνημεία της παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO, οι ειδικά ΠΠ σύμφωνα με τη σύμβαση της Βαρκελώνης, τα βιογενετικά αποθέματα και οι περιοχές που έχουν λάβει Ευρωδίπλωμα σύμφωνα με το συμβούλιο της Ευρώπης.

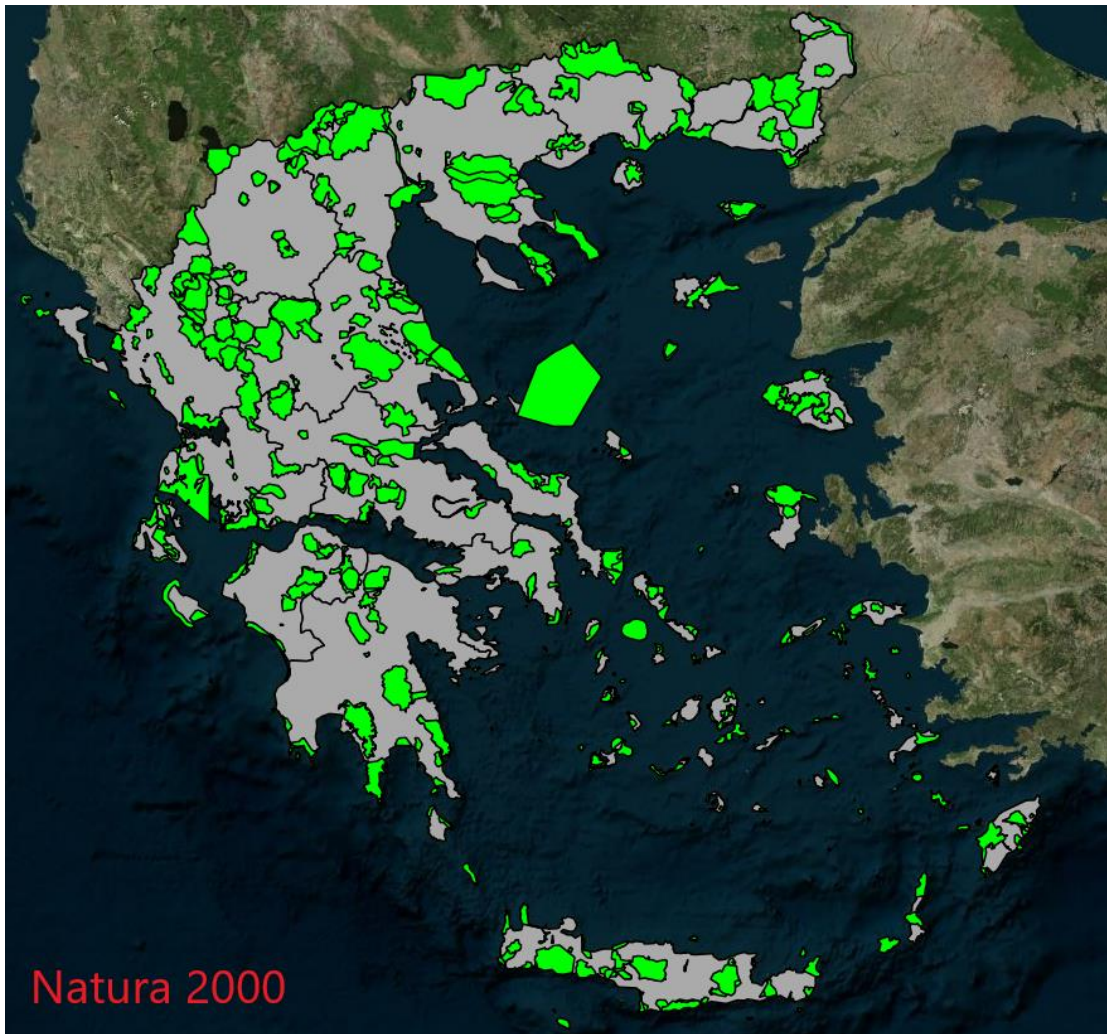
### **2.3.2 Προστατευόμενες Περιοχές σε ευρωπαϊκό επίπεδο**

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελεί το μεγαλύτερο οργανωμένο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών στον κόσμο και εκτείνεται σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κύριος στόχος του είναι η προστασία των ειδών και οικοτόπων που έχουν ευρωπαϊκή σημασία λόγω της απειλής τους με εξαφάνιση, της ευαλωσύνης τους ή της σπανιότητάς τους.

Οι περιοχές Natura 2000 αποτελούνται από τρεις κατηγορίες: τους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ), τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Οι ΤΚΣ και οι ΕΖΔ είναι γεωγραφικά οριζόμενες περιοχές που συχνά επικαλύπτονται, αλλά διαφέρουν στο επίπεδο προστασίας που παρέχεται.

Παρά το γεγονός ότι στο δίκτυο Natura 2000 περιλαμβάνονται αυστηρά ΠΠ, δεν αποκλείονται όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες αλλά αντιθέτως δίνεται έμφαση στους ανθρώπους που συνεργάζονται με τη φύση. Παρ' όλα αυτά, τα κράτη μέλη έχουν την υποχρέωση να διασφαλίζουν τη βιώσιμη διαχείριση των ΠΠ, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα οικολογικά όσο και τα οικονομικά κριτήρια.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τον Ο.Φ.Υ.Π.Ε.Κ.Α. (<https://necca.gov.gr>) το δίκτυο Natura 2000 περιλαμβάνει συνολικά 446 περιοχές καταλαμβάνοντας χερσαία έκταση σε ποσοστό άνω του 27% της επικράτειας και θαλάσσια άνω του 19% βάσει της Κ.Υ.Α. 50743/2017 «Αναθεώρηση εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000» (ΦΕΚ Β' 4432/17) (Χάρτης 1).



Χάρτης 1 Περιοχές ενταγμένες στο δίκτυο NATURA 2000  
(Πηγή: Δεδομένα από GeoData)

## 2.4 Τουρισμός σε Προστατευόμενες Περιοχές

Ο οικοτουρισμός – πράσινος τουρισμός αποτελεί την ειδικότερη μορφή τουρισμού της υπαίθρου, στον οποίο οι τουριστικές δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα στο φυσικό περιβάλλον, χρησιμοποιώντας τα ιδιαίτερα εκείνα χαρακτηριστικά των περιοχών, όπως τα βουνά, τις λιμνοθάλασσες, τις λίμνες, τα τοπία με πλούσια χλωρίδα και πανίδα και έντονη

πολιτιστική κληρονομιά. Σε αντίθεση με τον μαζικό τουρισμό, στόχος του οικοτουρισμού είναι η παροχή τουριστικών δραστηριοτήτων χαμηλής όχλησης και μικρής κλίμακας. Η περιήγηση, πεζοπορία, παρατήρηση και φωτογράφιση των οικοσυστημάτων και άλλες δραστηριότητες αναψυχής που διοργανώνονται στο φυσικό περιβάλλον, εμπεριέχουν το στοιχείο της περιπέτειας, ενώ παράλληλα δεν διαταράσσουν την περιβαλλοντική ισορροπία της περιοχής.

Οι φορείς διαχείρισης των ΠΠ οφείλουν να φροντίζουν τόσο την ικανοποίηση της αναψυχής των επισκεπτών, όσο και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς και της φύσης (Suckall et al. 2008). Παράλληλα, καλούνται να προωθούν την ενημέρωση των επισκεπτών προκειμένου αυτοί να αντιληφθούν την ιδιαιτερότητα των περιοχών και να αποδεχθούν το καθεστώς προστασίας απολαμβάνοντας ωστόσο την επίσκεψή τους εκεί. Σύμφωνα με τον Rolston (2002), η αναμφισβήτητη ομορφιά μιας περιοχής συνδέεται στενά με τον τρόπο με τον οποίο οι επισκέπτες αντιλαμβάνονται την περιοχή και αναπτύσσουν ένα συναισθηματικό δέσιμο με αυτήν, πράγμα που οδηγεί σε μια αίσθηση υπευθυνότητας για την προστασία και διατήρηση της περιοχής. Έτσι, φαίνεται πως ο σχεδιασμός της ανάδειξης και προστασίας αυτών των περιοχών θα πρέπει να συνυπολογίζει και τη στάση των επισκεπτών.

Η πίεση που υφίστανται οι κάτοικοι των γύρω περιοχών λόγω του καθεστώτος αυξημένης προστασίας των ΠΠ είναι μεγάλη αφού αποκλείονται τόσο αυτοί όσο και οι επισκέπτες από τη γενικότερη εκμετάλλευση της περιοχής. Το φαινόμενο αυτό οφείλει να αντιμετωπιστεί, με σεβασμό πάντα στην περιβαλλοντική πολιτική, με πολλαπλά οφέλη, εξασφαλίζοντας τη εύρυθμη λειτουργία των ΠΠ αλλά και την οικονομική ανάπτυξη του τοπικού πληθυσμού μέσω νέων θέσεων εργασίας. Η παράλληλη ανάπτυξη των ειδικών και εναλλακτικών μορφών τουρισμού συνεισφέρει στην βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη, ενισχύοντας την παρατήρηση ότι αναψυχή και περιπέτεια μπορούν να συμβιώσουν με την προστασία του περιβάλλοντος. (Κοκκώσης και Τσάρτας 2001).

Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη του οικοτουρισμού σε τέτοιες περιοχές θα έχει ως αποτέλεσμα την έλξη επισκεπτών που χαρακτηρίζονται από το ενδιαφέρον τους για την οικολογία και το περιβάλλον, και θα οδηγήσει στην προώθηση δραστηριοτήτων όπως η πεζοπορία, η αναρρίχηση και το ορειβατικό περπάτημα, γνωρίζοντας τον παρθένο φυσικό

περιβάλλον, μνημεία της φύσης, αρχαιολογικούς και θρησκευτικούς χώρους. Για τον σκοπό αυτό, ένα σημαντικό βήμα είναι η μέτρηση της ικανοποίησης των επισκεπτών, δεδομένου ότι αυτό αποτελεί τρόπο αξιολόγησης της αντιληπτής ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών στις εν λόγω περιοχές (Arabatzis & Grigoroudis 2010).

Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν περισσότερο την επιλογή των επισκεπτών για μια συγκεκριμένη ΠΠ ως προορισμό; Η ανάλυση και εκμετάλλευση των αποτελεσμάτων του ερωτήματος αυτού μπορεί να συμβάλει στη πλέον αποτελεσματική διαχείριση και διοίκηση της ΠΠ.

#### **2.4.1 Κριτήρια επιλογής των ΠΠ ως προορισμό**

Ο τουρισμός αποκτά μια αυξανόμενη υπεραξία που επιδρά έμμεσα στη παραγωγική διαδικασία και στον τομέα της ανάπτυξης και θα πρέπει να παίζει σημαντικό ρόλο στην περιβαλλοντική πολιτική που σχετίζεται με τη βιωσιμότητα των ΠΠ. Οι κατηγορίες των επισκεπτών σε μια ΠΠ καθορίζουν τα χαρακτηριστικά της επισκεψιμότητάς της κι έτσι, τα κίνητρά τους οδηγούν στο να επιλεγεί ένας συγκεκριμένος προορισμός που θα εξυπηρετήσει κάποιον ή κάποιους από τους στόχους τους. Τα κριτήρια επιλογής των επισκεπτών θα μπορούσαν να είναι η ομορφιά του τοπίου και η ποικιλία βιοποικιλότητας, το είδος ταξιδιού και η χιλιομετρική απόσταση της ΠΠ από τον τόπο διαμονής των επισκεπτών, τα μέσα μεταφοράς που τυχόν εξυπηρετούν, οι υποδομές, οι παροχές και οι δραστηριότητες για ενήλικες και παιδιά, οι πηγές ενημέρωσης κι ενδεχομένως οι καλές κριτικές που απολαμβάνουν οι ΠΠ.

Η αξία του τοπίου σε μια ΠΠ είναι ιδιαίτερος σημαντική και αποτελεί ένα κίνητρο για κάθε επισκέπτη. Τα μέσα μεταφοράς και η απόσταση της εκάστοτε ΠΠ από τον τόπο διαμονής του επισκέπτη αποτελούν εξίσου σημαντικά κριτήρια αφού η επιλογή δρομολογίου, ο βαθμός ευκολίας προσέγγισης της ΠΠ και ο κυκλοφοριακός φόρτος επηρεάζουν την ποιότητα της επίσκεψης. Το εύρος και η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και των υποδομών συνιστούν επίσης σημαντικές παραμέτρους και για την επιλογή και την ικανοποίηση του επισκέπτη. Τέλος, οι πηγές ενημέρωσης και οι καλές συστάσεις επηρεάζουν την επιλογή προορισμού και όσο πιο κοντά στην εκπλήρωση των προσδοκιών του επισκέπτη φαίνεται να είναι ο προορισμός, τόσο πιθανότερο είναι να πραγματοποιηθεί μια επίσκεψη στη συγκεκριμένη ΠΠ.



Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας (ΔΕ) είναι να εξεταστεί η διαδικασία επιλογής του καταλληλότερου προορισμού – ΠΠ για ξενάγηση – επίσκεψη βάσει της διαφορετικής βαρύτητας των κριτηρίων που συμβάλλουν σημαντικά στο να επιλέξει ο εκάστοτε επισκέπτης τον συγκεκριμένο προορισμό μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης αποφάσεων (MCDM).

### **3. Συστήματα Συστάσεων (Recommender Systems)**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Η ανάπτυξη του διαδικτύου έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του όγκου των διαθέσιμων πληροφοριών, καθιστώντας τη διαδικασία λήψης αποφάσεων δυσκολότερη. Τα συστήματα συστάσεων (ΣΣ) μπορούν να βοηθήσουν ως προς τη βελτίωση του προβλήματος αυτού προτείνοντας διάφορα προϊόντα ή υπηρεσίες που ενδεχομένως να ενδιαφέρουν τον χρήστη του συστήματος μέσα από πολλά διαθέσιμα. Κάθε άνθρωπος φαίνεται να επηρεάζεται, σχετικά με τις διάφορες αποφάσεις που παίρνει, από τις προσλαμβάνουσες του περιγύρου του κι εκεί μοιάζει να βασίστηκε η ανάπτυξη των ΣΣ. Στόχος των ΣΣ είναι η παροχή βοήθειας σε χρήστες, χωρίς μεγάλη προσωπική εμπειρία ή πληροφόρηση, να αξιολογήσουν και να επιλέξουν κάποια από τα εναλλακτικά αντικείμενα.

Τις τελευταίες δεκαετίες, με την ανάπτυξη του YouTube, της Amazon, του Tripadvisor, του Booking, του Netflix και πολλών άλλων όμοιων υπηρεσιών στο διαδίκτυο, τα ΣΣ έχουν καταλάβει όλο και περισσότερο χώρο στη καθημερινότητά μας. Από το ηλεκτρονικό εμπόριο με συστάσεις σε αγοραστές προϊόντων που τυχόν τους ενδιαφέρουν μέχρι τη διαδικτυακή διαφήμιση με προτάσεις στους χρήστες του κατάλληλου περιεχομένου που ταιριάζει στις προτιμήσεις τους, τα ΣΣ είναι σήμερα αναπόφευκτα στις καθημερινές μας διαδικτυακές διαδρομές. Γενικά, τα ΣΣ είναι αλγόριθμοι που στοχεύουν στο να προτείνουν σχετικά αντικείμενα στους χρήστες, όπως ταινίες για προβολή, κείμενα για ανάγνωση, προϊόντα για αγορά, ξενοδοχείο για διαμονή, τουριστικός προορισμός ή οτιδήποτε άλλο. Τα ΣΣ είναι πραγματικά κρίσιμα σε ορισμένες βιομηχανίες, καθώς μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλα κέρδη όταν λειτουργούν αποτελεσματικά ή να αποτελέσουν έναν τρόπο για να ξεχωρίσουν σημαντικά από τους ανταγωνιστές. Ως απόδειξη της σημασίας των ΣΣ, μπορούμε να αναφέρουμε ότι πριν από μερικά χρόνια, η Netflix διοργάνωσε έναν διαγωνισμό - το Netflix prize - με στόχο να παραχθεί ένα ΣΣ που θα λειτουργούσε καλύτερα από το δικό της αλγόριθμο, δίνοντας ως έπαθλο ένα εκατομμύριο δολάρια ([https://en.wikipedia.org/wiki/Netflix\\_Prize](https://en.wikipedia.org/wiki/Netflix_Prize)).

Τα ΣΣ διαφέρουν σημαντικά από τις μηχανές αναζήτησης αν και ο απώτερος στόχος τους, η πληροφόρηση του χρήστη, μοιάζει πολύ. Μια μηχανή αναζήτησης κατόπιν ενός

ερωτήματος παρέχει τα καταλληλότερα αποτελέσματα (Brin & Page, 2012), μια εξατομικευμένη μηχανή αναζήτησης κάνει χρήση τόσο των ερωτημάτων που δέχεται όσο και των σχετικών πληροφοριών αναφορικά με τους χρήστες. Διαφορετικοί χρήστες λαμβάνουν πιθανόν διαφορετικά αποτελέσματα κατόπιν του ίδιου ερωτήματος (Smyth et al., 2011). Αντίθετα ένα ΣΣ, εκμεταλλευόμενο πληροφορίες προερχόμενες και βασισμένες στις προτιμήσεις και σε παρελθούσα αλληλεπίδραση των χρηστών με την εφαρμογή (Häubl & Trifts, 2000), επιστρέφει ένα σύνολο συστάσεων, συνήθως εξατομικευμένων για κάθε χρήστη ή ομάδα χρηστών, χωρίς να απαιτεί συγκεκριμένο ερώτημα από τον χρήστη. Για να επιτευχθεί αυτό μεγάλο ρόλο διαδραματίζει η δημιουργία προφίλ χρηστών αφού αυτά ουσιαστικά αντικατοπτρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των χρηστών.

### **3.2 Βασικές προσεγγίσεις των ΣΣ**

Υπάρχουν πέντε βασικές τεχνικές που εφαρμόζουν συνήθως τα ΣΣ προκειμένου να προσεγγίσουν τον στόχο τους. Αυτές είναι το φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο (content-based), το συνεργατικό φιλτράρισμα (collaborative filtering), το φιλτράρισμα βασισμένο στη γνώση (Knowledge-Based), το υβριδικό (Hybrid) και το βασισμένο σε πολυκριτήριες θεωρίες λήψης απόφασης (Multi Criteria).

#### **3.2.1 Φιλτράρισμα με βάση το περιεχόμενο (content-based)**

Η προσέγγιση βασισμένη στο περιεχόμενο εξάγει συστάσεις για έναν χρήστη βάσει της πρόσφατης συμπεριφοράς του, δηλαδή τι του άρεσε, τι αγόρασε ή τι παρακολούθησε (Pazzani & Billsus, 1997). Δημιουργεί το προφίλ του χρήστη από προηγούμενα επιλεγμένα αντικείμενα ή κριτήρια, χαρακτηρίζοντας τον βάσει των χαρακτηριστικών των αντικειμένων και του συστήνει αντικείμενα παρόμοιων χαρακτηριστικών με αυτά που του άρεσαν στο παρελθόν. Χαρακτηρίζει κάθε χρήστη χωρίς να συγκρίνει τις προτιμήσεις του με άλλους χρήστες, δεν χρησιμοποιεί δηλαδή πληροφορίες που αφορούν προτιμήσεις άλλων χρηστών ούτε την ομοιότητα με άλλους χρήστες (García-Cumbreras et al., 2013). Η διαδικασία αυτής της προσέγγισης συνοψίζεται στα εξής βήματα (Blanco-Fernandez et al., 2008):

1. Αναπαράσταση του αντικειμένου: Χρησιμοποιούνται πληροφορίες από την περιγραφή του αντικειμένου προκειμένου να εξαχθούν τα χαρακτηριστικά του.

2. Δημιουργία του προφίλ του χρήστη: Το προφίλ χρήστη δημιουργείται με βάση την προηγούμενη συμπεριφορά του χρήστη, όπως τα likes και dislikes ενός αντικειμένου, η βαθμολογία του ή τα σχόλια για αυτό.
3. Παραγωγή συστάσεων: Στον χρήστη συστήνεται μια λίστα στην οποία προστίθενται τα αντικείμενα που πιθανότατα θα τον ενδιέφεραν περισσότερο, συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά τους με το προφίλ του χρήστη.

Αυτή η προσέγγιση εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς, ειδικά στη σύσταση αντικειμένων όπως κείμενα πληροφορίας, ιστοσελίδες, ειδήσεις και άρθρα (Chen et al., 2015), αλλά και δραστηριοτήτων όπως ταξίδια, τουρισμό, ηλεκτρονικό εμπόριο και θεάματα (García-Cumbreras et al., 2013). Καθώς αυτή η προσέγγιση βασίζεται στο περιεχόμενο κάθε αντικειμένου και όχι στις αξιολογήσεις άλλων χρηστών, παρέχει πολλά πλεονεκτήματα όπως υψηλό επίπεδο εξατομίκευσης στις συστάσεις, προτάσεις σε χρήστες με πολύ ιδιαίτερα ενδιαφέροντα, ασφάλεια από δημιουργία κακόβουλων στοιχείων και viral marketing (Pazzani & Billsus, 1997). Επίσης, η προσέγγιση αυτή μπορεί να δώσει εξηγήσεις για τις συστάσεις που δίνονται, παρουσιάζοντας τη λογική πίσω από αυτές, μέσω της παρουσίασης των χαρακτηριστικών των αντικειμένων. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την εμπιστοσύνη του χρήστη για το ΣΣ που αντικατοπτρίζει τις δικές του προτιμήσεις (Acıar et al., 2007).

Από την άλλη πλευρά, η προσέγγιση που βασίζεται στο περιεχόμενο έχει και κάποια μειονεκτήματα, όπως το ότι η εξαγωγή των συστάσεων είναι χρονοβόρα αφού κατά τη διαδικασία πρέπει να εξετάζεται το περιεχόμενο του συνόλου των αντικειμένων προκειμένου να ανακαλυφθούν τα σχετικότερα με τα ενδιαφέροντα του χρήστη (D'Addio et al., 2014). Επίσης, συχνά παρουσιάζεται το πρόβλημα της υπέρ εξειδίκευσης, δηλαδή η μη πληροφόρηση των χρηστών για ποικίλα ή νέα αντικείμενα λόγω του περιορισμού στο προφίλ τους σχετικά με την περιγραφή παρόμοιων αντικειμένων καθώς και η έλλειψη τυχαίων προτάσεων για τον ίδιο ακριβώς λόγο.

### **3.2.2 Συνεργατικό φιλτράρισμα (collaborative filtering)**

Η προσέγγιση του συνεργατικού φιλτραρίσματος είναι ίσως η πιο δημοφιλής τεχνική που χρησιμοποιείται στα ΣΣ. Δημιουργεί τις προτάσεις για έναν χρήστη βασιζόμενη στον βαθμό ομοιότητας μεταξύ χρηστών που έχουν παρόμοιες προτιμήσεις και ενδιαφέροντα

με αυτόν στο παρελθόν. Αυτή η προσέγγιση βασίζεται στην υπόθεση πως άνθρωποι που συμφώνησαν με έναν χρήστη στο παρελθόν θα συμφωνήσουν και στο μέλλον (Acias et al., 2007). Χρησιμοποιεί την έμμεση γνώση μιας κοινότητας χρηστών για χρησιμοποιημένα αντικείμενα για να αναγνωρίσει τις σχέσεις αυτών των αντικειμένων με άλλους χρήστες που δεν έχουν χρησιμοποιήσει ή δει αυτά τα αντικείμενα εντός της κοινότητας (García-Cumbreras et al., 2013). Αυτό μπορεί να αναπαρασταθεί ως πίνακας χρήστη - στοιχείων, στον οποίο κάθε κελί αντιπροσωπεύει τη βαθμολογία του χρήστη για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο.

Τα ΣΣ που βασίζονται στην προσέγγιση του συνεργατικού φιλτραρίσματος μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τα βασισμένα στη μνήμη (memory - based) και τα βασισμένα σε μοντέλο (model - based) (Chen et al., 2015). Τα βασισμένα στη μνήμη χρησιμοποιούν αλγόριθμους που προβλέπουν τη βαθμολογία ενός αντικειμένου από έναν χρήστη βάσει των βαθμολογιών άλλων χρηστών και μπορεί να χρησιμοποιούν δύο διαφορετικές μεθόδους, μία προσανατολισμένη στο χρήστη και μια στο αντικείμενο. Η πρώτη αναγνωρίζει ένα σύνολο χρηστών (γείτονες) με παρόμοια ενδιαφέροντα ως προς έναν στόχο χρήστη χρησιμοποιώντας βαθμολογίες και στη συνέχεια του προτείνει μια λίστα αντικειμένων που ενδιαφέρουν τους γείτονές του. Η δεύτερη προτείνει αντικείμενα σε έναν στόχο χρήστη με κοινά χαρακτηριστικά που είχαν αντικείμενα που ο ίδιος χρήστης αγόρασε ή του άρεσαν στο παρελθόν (Adomavicius & Tuzhilin, 2005).

Από την άλλη πλευρά, τα ΣΣ της κατηγορίας που βασίζονται σε μοντέλο χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι που αξιοποιούν μόνο ένα υποσύνολο των αντικειμένων που έχει βαθμολογήσει κάθε χρήστης, προκειμένου να δημιουργήσουν ένα μοντέλο. Αυτό το μοντέλο στη συνέχεια χρησιμοποιείται για να προβλέπει τις βαθμολογίες του χρήστη για νέα αντικείμενα.

Η βασισμένη στο συνεργατικό φιλτράρισμα, προσέγγιση, διαθέτει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλες προσεγγίσεις. Τυχαίες προτάσεις με νέα και άγνωστα στοιχεία μπορούν να γίνουν προσφέροντας τη δυνατότητα ανακάλυψης νέου περιεχομένου. Είναι ευέλικτες και κατάλληλες για περιπτώσεις που οι πληροφορίες περιεχομένου είναι ελλιπείς ή δύσκολο να ανακτηθούν αφού δεν απαιτείται η ανάλυση του περιεχομένου των αντικειμένων.

### **3.2.3 Φιλτράρισμα βασισμένο στη γνώση (Knowledge-Based)**

Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν ούτε η προσέγγιση βασισμένη στο περιεχόμενο ούτε αυτή του συνεργατικού φιλτραρίσματος δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά επειδή δεν υπάρχουν αρκετές αξιολογήσεις διαθέσιμες για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, κάτι που επηρεάζει τη διαδικασία συστάσεων, εφαρμόζεται η προσέγγιση του φιλτραρίσματος βασισμένο στη γνώση. Χρησιμοποιεί τη γνώση του χρήστη στον τομέα του αντικειμένου για να προτείνει άλλα αντικείμενα που θα ικανοποιήσουν καλύτερα τις ανάγκες του (Burke, 2000). Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι δεν εμποδίζεται από το πρόβλημα νέων χρηστών που δεν έχουν παράσχει ακόμα καμία αξιολόγηση ή νέων αντικειμένων που δεν έχουν αξιολογηθεί.

### **3.2.4 Υβριδικό (Hybrid)**

Αυτή η προσέγγιση στοχεύει στο να αμβλύνει τα αδύνατα σημεία και να επωφεληθεί από τα πλεονεκτήματα τόσο της προσέγγισης του συνεργατικού φιλτραρίσματος όσο και αυτής που βασίζεται στο περιεχόμενο. Για να επιτευχθεί αυτό ενσωματώνονται δύο ή περισσότερα κομμάτια των σχετικών αλγορίθμων σε ένα νέο ΣΣ με σκοπό τη βελτίωση της ακρίβειας και την επίτευξη καλύτερης απόδοσης του συστήματος (Danilova & Ronomarev, 2016). Δύο κύρια σημεία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, τα μοντέλα συστάσεων που καθορίζουν τις απαιτούμενες εισόδους του συστήματος και τον προσδιορισμό της στρατηγικής στον οποίο θα βασιστεί η υβριδική προσέγγιση (Burke, 2007).

Παρόλο που η υβριδική προσέγγιση μπορεί να ξεπερνά τους περιορισμούς και των δύο προαναφερθέντων προσεγγίσεων και να ενισχύει την απόδοση στις προβλέψεις, είναι δαπανηρή στην υλοποίηση, αυξάνει την πολυπλοκότητα και χρειάζεται εξωτερικές πληροφορίες που συνήθως δεν είναι διαθέσιμες (Su & Khoshgoftaar, 2009).

### **3.2.5 Πολυκριτήρια συστήματα συστάσεων (Multi-criteria Recommendation Systems)**

Η ιδέα του συνδυασμού των πολυκριτήριων θεωριών λήψης απόφασης και των ΣΣ είναι να προτείνονται από τα ΣΣ αντικείμενα που ικανοποιούν τις εξατομικευμένες ανάγκες των χρηστών, αλλά σε αυτήν την περίπτωση, η εξατομικευση να αναφέρεται στη δυνατότητα παροχής υπηρεσιών και περιεχομένου που προσαρμόζονται στους χρήστες με βάση τη

γνώση σχετικά με τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις τους (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Αντίθετα με τις προηγούμενες προσεγγίσεις, η πολυκριτήρια προσέγγιση έχει ως στόχο τον προσδιορισμό μιας βαθμολογίας κάθε νέου σε σχέση με τον χρήστη αντικείμενο, βάσει των προτιμήσεων του χρήστη σε πολλαπλά κριτήρια. Πολλοί αλγόριθμοι και τεχνικές έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να αξιοποιηθεί η πληροφορία των αξιολογήσεων σε πολλαπλά χαρακτηριστικά και να είναι σε θέση να κατανοήσουν πώς σκέφτεται ο χρήστης και γιατί του αρέσει ένα αντικείμενο, και όχι μόνο τι του αρέσει (Lakiotaki et al., 2011). Η διαφορά μεταξύ των πολυκριτήριων ΣΣ και των υπολοίπων είναι ότι διαθέτουν περισσότερες λεπτομερείς πληροφορίες τόσο για τα αντικείμενα όσο και για τους χρήστες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για τη βελτίωση της απόδοσης των συστάσεων.

Τα πολυκριτήρια ΣΣ γίνονται μια σημαντική τάση τελευταία στη μελέτη των ΣΣ και επιτυγχάνουν επιτυχώς την προσοχή τόσο της βιομηχανίας όσο και της έρευνας. Πολλές ερευνητικές μελέτες αποδεικνύουν ότι χρησιμοποιώντας αυτή τη προσέγγιση, η ακρίβεια των συστάσεων υπερτερεί των ΣΣ που βασίζονται σε ένα μόνο κριτήριο (Adomavicius et al., 2011).

## **4. Ανάπτυξη Λογισμικού**

### **4.1 Ανάλυση απαιτήσεων**

Η εφαρμογή που υλοποιείται στην παρούσα ΔΕ οφείλει να δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της να ενημερώνονται για την καταλληλότερη επιλογή ΠΠ ως προορισμό βάσει ενός σετ κριτηρίων αναζήτησης αποτελούμενο από κάποια με συγκεκριμένη τιμή και κάποια με τιμή που διαμορφώνεται δυναμικά ανάλογα με τις επιθυμίες τους. Θα πρέπει να βοηθάει στην εξατομίκευση της αναζήτησης κάθε χρήστη ξεχωριστά λαμβάνοντας υπόψη τις λεπτομέρειες της αλληλεπίδρασής του με την εφαρμογή, κάνοντας έτσι αμεσότερη και ευκολότερη την όποια νέα αναζήτησή του.

Η εφαρμογή πρέπει να παρέχει ένα χρήσιμο σετ εργαλείων διαχείρισης, στον διαχειριστή, το οποίο να επιτρέπει τη διαχείριση των λογαριασμών των χρηστών, την προσθήκη, ενημέρωση και διαγραφή πληροφοριών σχετικά με τις ΠΠ, τα κριτήρια αναζήτησης και τη βαρύτητά τους για την καταλληλότερη επιλογή των ΠΠ ως προορισμό. Επίσης, να δίνεται η δυνατότητα καταχώρησης λεπτομερειών για την ευκολία πρόσβασης των περιοχών, τις χιλιομετρικές αποστάσεις από τις δύο μεγάλες πόλεις της Ελλάδας, Αθήνα και Θεσσαλονίκη, την ποικιλία των οικοσυστημάτων, τις υποδομές και τις δραστηριότητες που προσφέρουν και άλλες σχετικές πληροφορίες. Για το λόγο αυτό, οι λειτουργίες της και τα δικαιώματα πρόσβασης σε διαχειριστές και απλούς χρήστες της, για την επεξεργασία και την προβολή των πληροφοριών αυτών καθώς και όλων των επιμέρους λειτουργιών οφείλουν να είναι διακριτές.

### **4.2 Σχεδιασμός και Ανάλυση Εφαρμογής**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι βασικές λειτουργίες της εφαρμογής που πραγματεύεται η παρούσα ΔΕ θα πρέπει να είναι η διαχείριση των δεδομένων και χαρακτηριστικών των ΠΠ ως προορισμούς για ξενάγηση, η διαχείριση των κριτηρίων επιλογής της καταλληλότερης εναλλακτικής, η δήλωση των επιθυμητών κριτηρίων για αναζήτηση καταλληλότερης επιλογής προορισμού και τέλος η εμφάνιση της κατάταξης των αποτελεσμάτων των αναζητήσεων.

Καθώς ο απώτερος στόχος της ΔΕ αποτελεί στην ουσία μια αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών και τελικά την επιλογή της καταλληλότερης βάσει διαφορετικών κριτηρίων για



κάθε χρήστη, αποφασίστηκε το προτεινόμενο σύστημα να αποτελεί μια web εφαρμογή σχεδιασμένη έτσι ώστε να αξιοποιεί ανάλυση δεδομένων και αλγόριθμους προτίμησης, βασισμένους στις πολυκριτηριακές μεθόδους λήψης αποφάσεων, για να παρουσιάσει τις ΠΠ που πληρούν καλύτερα τις απαιτήσεις των χρηστών. Αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός των τεχνικών της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (ΑΙΔ) και της Τεχνικής για την Ταξινόμηση κατά Προτίμηση με Ομοιότητα προς την Ιδανική Λύση (TOPSIS). Το μοντέλο ΑΙΔ - TOPSIS έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί στην οικονομία, τη διοίκηση, την πληροφορική και άλλους τομείς με πολύ καλά αποτελέσματα.

Η επιλογή χρήσης web τεχνολογιών έγινε λόγω της ευκολίας πρόσβασης που αυτές παρέχουν από οποιαδήποτε συσκευή με πρόσβαση στο διαδίκτυο, χωρίς να απαιτείται εγκατάσταση λογισμικού. Αυτό επιτρέπει τη χρήση της εφαρμογής από παντού και ανά πάσα στιγμή. Επίσης, η αναβάθμιση και η βελτίωση της εφαρμογής γίνεται στον διακομιστή, χωρίς να απαιτείται η εγκατάσταση νέων εκδόσεων στη συσκευή του χρήστη. Τα δεδομένα αποθηκεύονται στον server και τη βάση δεδομένων της εφαρμογής, χωρίς έτσι να υπάρχει ανησυχία για την απώλεια δεδομένων από τη συσκευή του χρήστη.

Στην εφαρμογή θα έχουν πρόσβαση τρία διαφορετικά είδη χρηστών με διαφορετικά δικαιώματα και επιλογές ο καθένας.

- Administrator

Ο administrator θα είναι ο διαχειριστής του συστήματος, με πρόσβαση στη διαχείριση (δημιουργία, επεξεργασία, διαγραφή) των δεδομένων των ΠΠ, τη διαχείριση (επεξεργασία, διαγραφή) των λογαριασμών των χρηστών και των κριτηρίων επιλογής καθώς και των βαρών τους.

- Εγγεγραμμένος Χρήστης

Ο εγγεγραμμένος χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει τις δικές του αναζητήσεις καταλληλότερης ΠΠ ως προορισμό για ξενάγηση διαμορφώνοντας τις βάσει των επιθυμιών του, να ενημερωθεί για την κατάταξη καταλληλότητας των υφιστάμενων στην εφαρμογή περιοχών και τέλος να κάνει κράτηση στην περιοχή της επιλογής του. Θα μπορεί επίσης να δει μαζεμένες όλες τις αναζητήσεις του, να τις επεξεργαστεί αλλάζοντας

κάποια από τα κριτήρια του κι επομένως τα αποτελέσματα της αναζήτησης να είναι διαφορετικά και τέλος θα έχει τη δυνατότητα να δει μαζεμένες και όλες τις κρατήσεις του.

- Μη Εγγεγραμμένος Χρήστης

Ο μη εγγεγραμμένος χρήστης θα μπορεί να έχει πρόσβαση στην αρχική σελίδα της εφαρμογής όπου εμφανίζονται γενικές πληροφορίες για τις ΠΠ. Αυτή τη δυνατότητα θα την έχουν επίσης και τα δύο προηγούμενα είδη χρηστών.

Ο σχεδιασμός του προτεινόμενου συστήματος εφαρμογής βασίζεται στους παρακάτω βασικούς άξονες ανάλυσης και ανάπτυξης web εφαρμογών:

#### **Client Side Applicattion**

Με το όρο client αναφέρονται οι περιηγητές ιστού (Web Browsers) που χρησιμοποιεί ο χρήστης - επισκέπτης για να αποκτήσει πρόσβαση στην web εφαρμογή. Client side είναι το μέρος της εφαρμογής που τρέχει στη συσκευή του χρήστη και παρουσιάζει τα δεδομένα σε αυτόν.

#### **Server Side Application**

Ο διακομιστής (server) αναφέρεται στο μηχανισμό που φιλοξενεί την web εφαρμογή και παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα και λειτουργίες στον client. Ο διακομιστής αποτελείται από υπηρεσίες που εκτελούνται σε έναν ή περισσότερους υπολογιστές και διαχειρίζονται τη λογική της εφαρμογής, την αποθήκευση δεδομένων και την ανταλλαγή πληροφοριών με τον client.

#### **Βάση Δεδομένων (Database)**

Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και τη διαχείριση των δεδομένων που χρησιμοποιούνται από την web εφαρμογή. Περιλαμβάνει πίνακες, καταχωρήσεις και σχέσεις μεταξύ τους και παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης, ανάκτησης και ενημέρωσης των δεδομένων.

#### **Επιχειρηματική λογική (Business Logic)**

Η επιχειρηματική λογική περιλαμβάνει τη λογική και τον κώδικα που εκτελείται στον server και χειρίζεται τα αιτήματα (requests), τις ενέργειες και την επεξεργασία των δεδομένων της εφαρμογής. Αυτή η λογική είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία με τη βάση

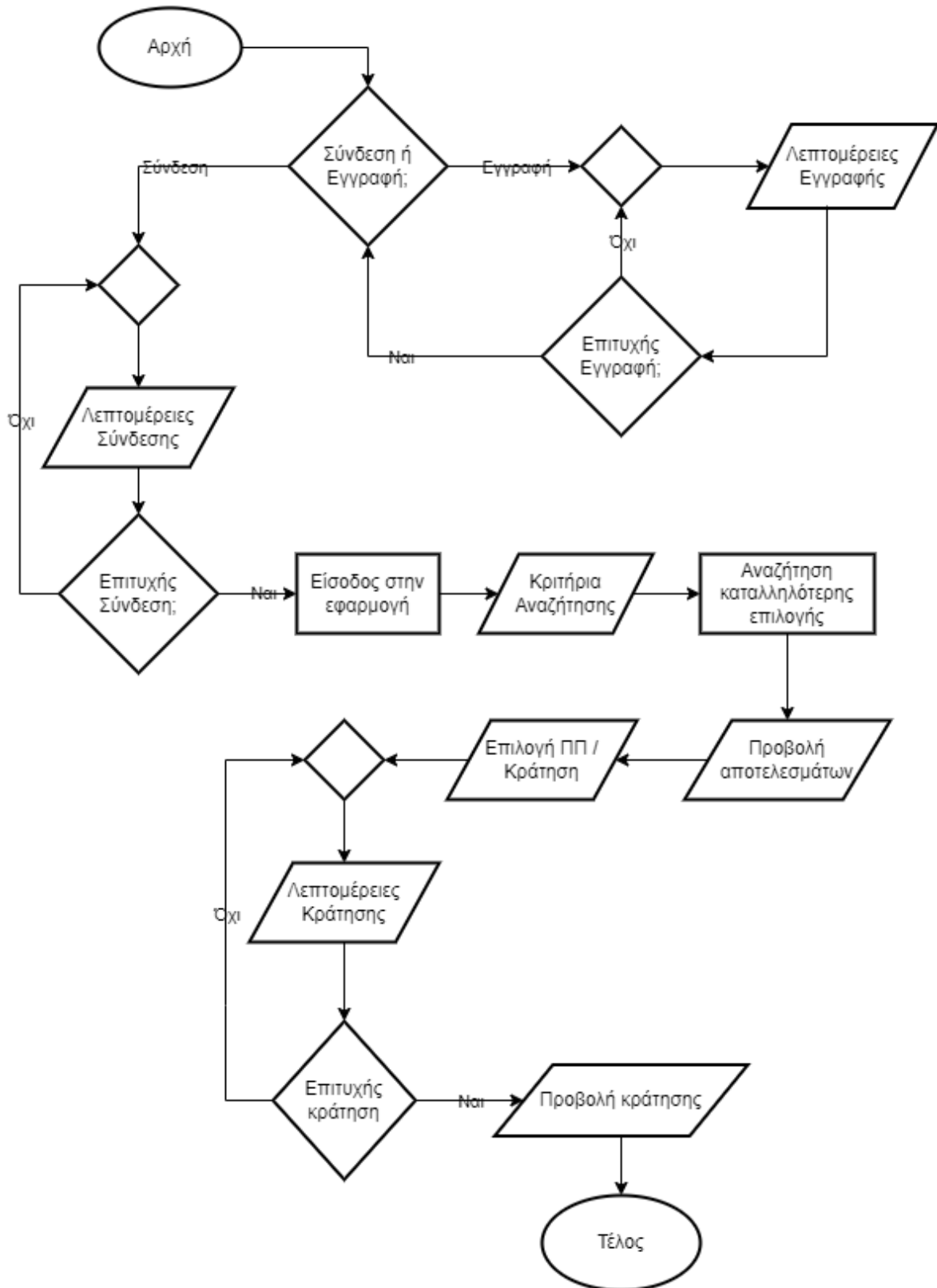
δεδομένων, την επεξεργασία των αιτημάτων του πελάτη και την παραγωγή των αποτελεσμάτων που αποστέλλονται στον πελάτη.

### **Χρήστες (Users)**

Με τον όρο χρήστες αναφέρονται οι τελικοί χρήστες που αλληλεπιδρούν με την web εφαρμογή μέσω του client. Οι χρήστες μπορούν να διαχειρίζονται τα δεδομένα, να κάνουν αιτήσεις προς την εφαρμογή και να λαμβάνουν αποτελέσματα ή ενημέρωση από την εφαρμογή.

#### **4.2.1 Διάγραμμα ροής**

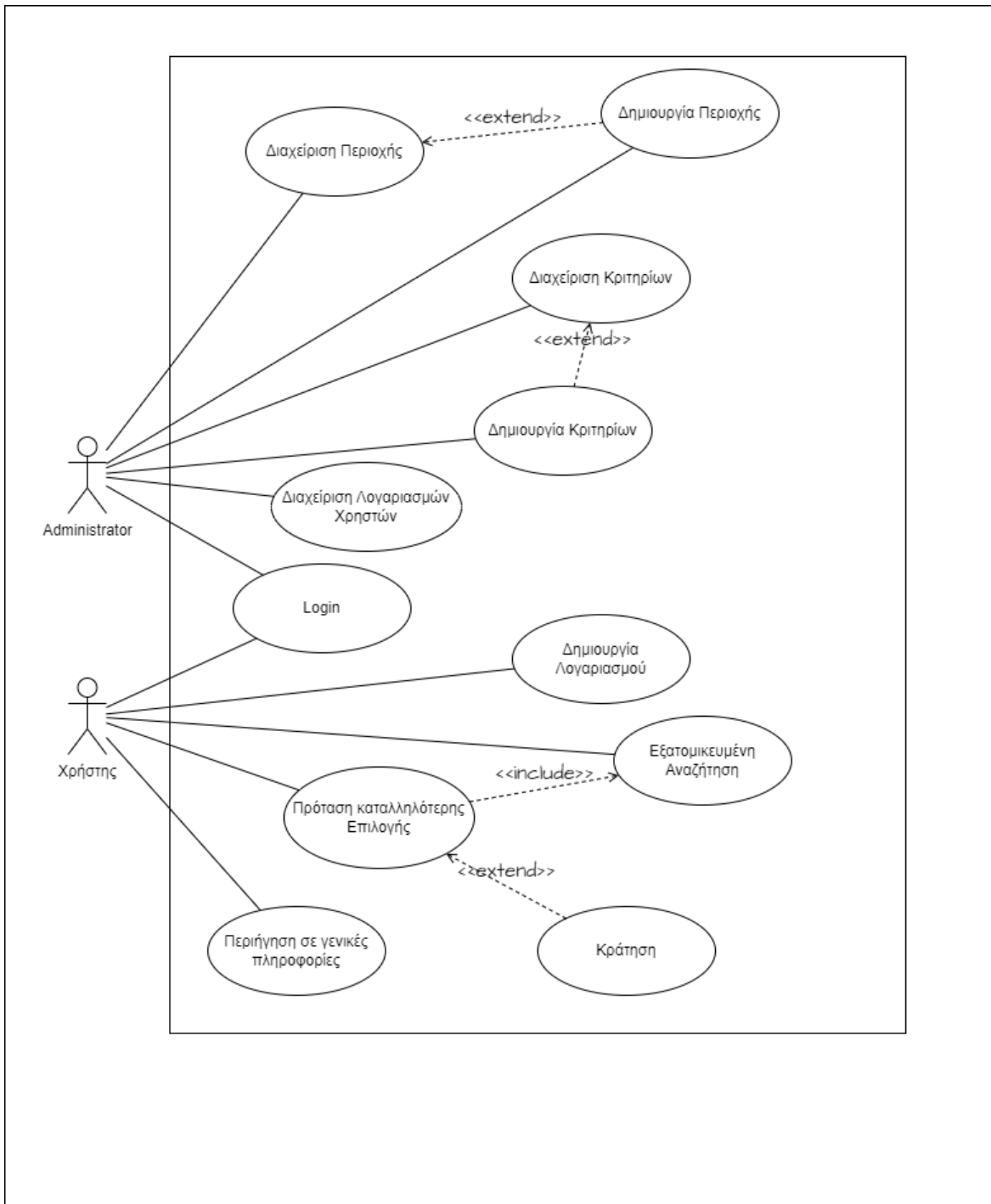
Η βασικότερη λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος είναι αυτή της αναζήτησης της καταλληλότερης επιλογής ΠΠ ως προορισμό, όπως φαίνεται στο διάγραμμα ροής του Σχήματος 1.



Σχήμα 1 Διάγραμμα ροής βασικής λειτουργίας συστήματος

#### 4.2.2 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης – λεκτικές περιγραφές

Ακολουθεί το διάγραμμα περίπτωσης χρήσης - Use Case Diagram (Σχήμα 2) των βασικότερων λειτουργιών του προτεινόμενου συστήματος όπως αυτές εκτελούνται από τον διαχειριστή και τον απλό χρήστη μαζί με τις αντίστοιχες λεκτικές περιγραφές.



Σχήμα 2 Use Case Diagram

## Εγγραφή χρήστη

### Αναγνωριστικό: ΠΧ1

**Όνομα:** Δημιουργία Λογαριασμού

**Περιγραφή:** Δημιουργία λογαριασμού νέου χρήστη στην εφαρμογή.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Login».
2. Το σύστημα εμφανίζει τη φόρμα εγγραφής - δημιουργίας νέου λογαριασμού με τίτλο «Εγγραφή».
3. Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία που απαιτούνται και το σύστημα ελέγχει αν το password επιβεβαιώνεται στο πεδίο «Confirm Password».
4. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Εγγραφή!».
5. Το σύστημα ελέγχει αν το e-mail που έχει συμπληρωθεί από τον χρήστη υπάρχει ήδη.
6. Το σύστημα δημιουργεί το νέο λογαριασμό.
7. Το σύστημα ενημερώνει για την ολοκλήρωση της εγγραφής του χρήστη.

Εναλλακτική Ροή 1

**3.α.1** Ο χρήστης δεν συμπληρώνει όλα τα υποχρεωτικά πεδία.

**3.α.2** Το σύστημα επισημαίνει τα πεδία που είναι υποχρεωτικό να συμπληρωθούν.

**3.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 3.

Εναλλακτική Ροή 2

**3.β.1** Ο χρήστης δεν επιβεβαιώνει το Password στο πεδίο «Confirm Password».

**3.β.2** Το σύστημα ενημερώνει πως τα Passwords δεν ταιριάζουν.

**3.β.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 3.

Εναλλακτική Ροή 3

**5.α.1** Το συμπληρωμένο e-mail υπάρχει ήδη σε άλλον λογαριασμό.

**5.α.2** Το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη για την ύπαρξη ίδιου e-mail σε άλλο λογαριασμό.

**5.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 1.

#### **Είσοδος στην εφαρμογή**

**Αναγνωριστικό: ΠΧ2**

**Όνομα: Login**

**Περιγραφή:** Είσοδος χρήστη στην εφαρμογή.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Login».
2. Το σύστημα εμφανίζει τη φόρμα εισόδου για σύνδεση στην εφαρμογή με τίτλο «Είσοδος».
3. Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία που απαιτούνται και επιλέγει το πλήκτρο «Είσοδος!».
4. Το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα των διαπιστευτηρίων και εμφανίζει την οθόνη της εφαρμογής ανάλογα με τον ρόλο που έχει ο χρήστης.

Εναλλακτική Ροή 1

**3.α.1** Ο χρήστης δεν συμπληρώνει όλα τα υποχρεωτικά πεδία.

**3.α.2** Το σύστημα επισημαίνει τα πεδία που είναι υποχρεωτικό να συμπληρωθούν.

**3.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 2.

Εναλλακτική Ροή 2

**3.β.1** Ο χρήστης συμπληρώνει λανθασμένα τα στοιχεία.

**3.β.2** Το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα των διαπιστευτηρίων και εμφανίζει ενημερωτικό μήνυμα για την αποτυχία της εισόδου.

**3.β.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 2.

#### **Διαχείριση περιοχών**

### **Αναγνωριστικό: ΠΧ3**

**Όνομα:** Διαχείριση Περιοχής

**Περιγραφή:** Επεξεργασία των υφιστάμενων περιοχών και των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων τους από Administrator της εφαρμογής.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «Administrator» επιλέγει το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Περιοχές».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις υφιστάμενες περιοχές προς επεξεργασία.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Επεξεργασία» μιας από τις υφιστάμενες περιοχές.
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα βασικά χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής προς επεξεργασία.
5. Ο χρήστης επεξεργάζεται τα στοιχεία που επιθυμεί και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
6. Το σύστημα ελέγχει τη συμμόρφωση των στοιχείων με τους κανόνες που ακολουθήθηκαν κατά την υλοποίηση, αποθηκεύει την επεξεργασμένη εγγραφή και επιστρέφει στην οθόνη με τις υφιστάμενες περιοχές προς επεξεργασία.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**5.a.1** Ο χρήστης συμπληρώνει σε κάποιο πεδίο στοιχεία τύπου που δεν είναι επιτρεπτός.

**5.a.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθούν τα πεδία.

**5.a.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### Εναλλακτική Ροή 2

**3.a.1** Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Λεπτομέρειες» μιας από τις υφιστάμενες περιοχές.



**3.α.2** Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις τιμές των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων της εκάστοτε περιοχής που έχουν ήδη συμπληρωθεί ή πρόκειται να συμπληρωθούν.

**3.α.3** Ο χρήστης επιλέγει από τον καταρράκτη «Κριτήριο Αξιολόγησης» οποιοδήποτε χαρακτηριστικό γνώρισμα της περιοχής, στο πεδίο «Βαθμολογία» δίνει την επιθυμητή τιμή για το γνώρισμα αυτό και επιλέγει το πλήκτρο «Προσθήκη Κριτηρίου».

**3.α.4** Το σύστημα εμφανίζει στην ίδια οθόνη, σε έναν πίνακα την εγγραφή που μόλις δημιουργήθηκε και αφαιρεί το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό γνώρισμα από τις επιλογές του καταρράκτη για να μην είναι διαθέσιμο στο χρήστη πλέον προς αποφυγή διπλής εγγραφής.

Εναλλακτική Ροή 3

**3.β.3** Ο χρήστης συμπληρώνει στο πεδίο «Βαθμολογία» κάποια τιμή τύπου που δεν είναι επιτρεπτός και επιλέγει το πλήκτρο «Προσθήκη Κριτηρίου».

**3.β.4** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθεί το πεδίο.

**3.β.5** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

**Αναγνωριστικό: ΠΧ4**

**Όνομα:** Δημιουργία περιοχής

**Περιγραφή:** Δημιουργία νέας περιοχής από Administrator της εφαρμογής.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «Administrator» επιλέγει το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Περιοχές».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις καταχωρισμένες περιοχές.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Δημιουργία Νέας Περιοχής».
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής προς συμπλήρωση.

5. Ο χρήστης συμπληρώνει τα πεδία με τα στοιχεία που επιθυμεί και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
6. Το σύστημα ελέγχει τη συμμόρφωση των στοιχείων με τους κανόνες που ακολουθήθηκαν κατά την υλοποίηση, αποθηκεύει την εγγραφή και επιστρέφει στην οθόνη με τις υφιστάμενες καταχωρισμένες περιοχές.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**5.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει σε κάποιο πεδίο στοιχεία τύπου που δεν είναι επιτρεπτός.

**5.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθούν τα πεδία.

**5.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### Διαχείριση κριτηρίων και βαρών τους

#### **Αναγνωριστικό: ΠΧ5**

**Όνομα:** Δημιουργία κριτηρίων

**Περιγραφή:** Δημιουργία νέου κριτηρίου από Administrator της εφαρμογής.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «Administrator» επιλέγει το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Βάρη Κριτηρίων».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα καταχωρισμένα κριτήρια επιλογής.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Δημιουργία Κριτηρίου».
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα χαρακτηριστικά του κριτηρίου προς δημιουργία.
5. Ο χρήστης συμπληρώνει τα πεδία με τα στοιχεία που επιθυμεί και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
6. Το σύστημα ελέγχει τη συμμόρφωση των στοιχείων με τους κανόνες που ακολουθήθηκαν κατά την υλοποίηση, αποθηκεύει την επεξεργασμένη εγγραφή και επιστρέφει στην οθόνη με τα καταχωρισμένα κριτήρια.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**5.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει σε κάποια πεδία στοιχεία τύπου που δεν είναι επιτρεπτός.

**5.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθούν τα πεδία.

**5.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### Εναλλακτική Ροή 2

**5.β.1** Ο χρήστης δεν συμπληρώνει κάποιο πεδίο και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

**5.β.2** Το σύστημα επισημαίνει τα υποχρεωτικά πεδία προς συμπλήρωση.

**5.β.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### **Αναγνωριστικό: ΠΧ6**

**Περιγραφή:** Επεξεργασία των τιμών των χαρακτηριστικών των υφιστάμενων κριτηρίων από Administrator της εφαρμογής.

**Όνομα:** Διαχείριση κριτηρίων

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «Administrator» επιλέγει το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Βάρη Κριτηρίων».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα καταχωρισμένα κριτήρια επιλογής προς επεξεργασία.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Επεξεργασία» ενός από τα υφιστάμενα κριτήρια.
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε κριτηρίου προς επεξεργασία.
5. Ο χρήστης επεξεργάζεται τα στοιχεία που επιθυμεί και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

6. Το σύστημα ελέγχει τη συμμόρφωση των στοιχείων με τους κανόνες που ακολουθήθηκαν κατά την υλοποίηση, αποθηκεύει την επεξεργασμένη εγγραφή και επιστρέφει στην οθόνη με τα υφιστάμενα καταχωρισμένα κριτήρια προς επεξεργασία.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**5.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει σε κάποιο πεδίο στοιχεία τύπου που δεν είναι επιτρεπτός.

**5.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθούν τα πεδία.

**5.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### Διαχείριση χρηστών

#### **Αναγνωριστικό: ΠΧ7**

**Όνομα:** Διαχείριση λογαριασμών χρηστών

**Περιγραφή:** Επεξεργασία των υφιστάμενων χρηστών από Administrator της εφαρμογής.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «Administrator» επιλέγει το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Χρήστες».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τους υφιστάμενους εγγεγραμμένους χρήστες, με ρόλο απλού χρήστη και όχι Administrator, προς επεξεργασία.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Επεξεργασία» ενός από τους υφιστάμενους χρήστες.
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τα βασικά χαρακτηριστικά του εκάστοτε χρήστη προς επεξεργασία.
5. Ο χρήστης επεξεργάζεται τα στοιχεία που επιθυμεί και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
6. Το σύστημα ελέγχει τη συμμόρφωση των στοιχείων με τους κανόνες που ακολουθήθηκαν κατά την υλοποίηση, αποθηκεύει την επεξεργασμένη εγγραφή και

επιστρέφει στην οθόνη με τους υφιστάμενους εγγεγραμμένους χρήστες προς επεξεργασία.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**5.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει στο πεδίο «e-mail» στοιχεία τύπου που δεν είναι επιτρεπτός.

**5.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα πώς πρέπει να συμπληρωθούν τα πεδία.

**5.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 4.

#### Εναλλακτική Ροή 2

**3.α.1** Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Διαγραφή» ενός από τους υφιστάμενους χρήστες.

**3.α.2** Το σύστημα εμφανίζει επιβεβαιωτικό μήνυμα διαγραφής του χρήστη.

**3.α.3** Ο χρήστης επιλέγει «OK».

**3.α.4** Το σύστημα προχωράει στη διαγραφή του χρήστη και κατ' επέκταση στη διαγραφή και των αναζητήσεων του και επιστρέφει στην οθόνη με τους υφιστάμενους εγγεγραμμένους χρήστες προς επεξεργασία.

### **Ο Λογαριασμός Μου**

#### **Αναγνωριστικό: ΠΧ8**

**Όνομα:** Εξατομικευμένη αναζήτηση

**Περιγραφή:** Δημιουργία νέας αναζήτησης καταλληλότερης επιλογής.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «User» επιλέγει το πλήκτρο «Αναζήτηση Ξεναγήσεων».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με την προς διαμόρφωση νέα αναζήτηση καταλληλότερης επιλογής.

3. Ο χρήστης συμπληρώνει την επιθυμητή διάρκεια ξενάγησης στο αντίστοιχο πεδίο, επιλέγει την επιθυμητή πόλη αφετηρίας από τον καταρράκτη «Πόλη Αφετηρίας» και αν επιθυμεί επιλέγει ένα ή περισσότερα πεδία ενδιαφέροντος από τον καταρράκτη «Ενδιαφέροντα Χρήστη» και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις καταχωρισμένες - δημιουργημένες αναζητήσεις καταλληλότερης επιλογής.

#### Εναλλακτική Ροή 1

**3.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει στο πεδίο «Διάρκεια Ξενάγησης» τιμή που δεν είναι επιτρεπτή.

**3.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα το αποδεκτό εύρος της τιμής που επιτρέπεται να καταχωρηθεί.

**3.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 3.

#### Εναλλακτική Ροή 2

**3.α.1** Ο χρήστης δεν συμπληρώνει κάποιο υποχρεωτικό πεδίο και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

**3.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα τα υποχρεωτικά πεδία προς συμπλήρωση.

**3.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 3.

#### **Αναγνωριστικό: ΠΧ9**

**Όνομα:** Πρόταση καταλληλότερης επιλογής

**Περιγραφή:** Αποτελέσματα αναζήτησης της εξατομικευμένης επιλογής καταλληλότερης περιοχής

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «User» επιλέγει το πλήκτρο «Ο Λογαριασμός μου» και στη συνέχεια «Οι Αναζητήσεις μου».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις καταχωρισμένες - δημιουργημένες αναζητήσεις καταλληλότερης επιλογής.

3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Καταλληλότερη Επιλογή» κάποιας καταχωρισμένης αναζήτησης καταλληλότερης επιλογής.
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με την κατάταξη των ΠΠ για την καταλληλότερη επιλογή προορισμού έχοντας στις πρώτες θέσεις τις καταλληλότερες επιλογές ΠΠ της συγκεκριμένης αναζήτησης βάσει του δείκτη εγγύτητας.

### **Αναγνωριστικό: ΠΧ10**

**Όνομα:** Κράτηση

**Περιγραφή:** Πραγματοποίηση κράτησης σε οποιαδήποτε περιοχή – προορισμό.

Βασική ροή γεγονότων:

1. Ο διαπιστευμένος χρήστης με τον ρόλο «User» επιλέγει το πλήκτρο «Ο Λογαριασμός μου» και στη συνέχεια «Οι Αναζητήσεις μου».
2. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις καταχωρισμένες - δημιουργημένες αναζητήσεις καταλληλότερης επιλογής.
3. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Καταλληλότερη Επιλογή» κάποιας καταχωρισμένης αναζήτησης καταλληλότερης επιλογής.
4. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με την κατάταξη των ΠΠ για την καταλληλότερη επιλογή προορισμού έχοντας στις πρώτες θέσεις τις καταλληλότερες επιλογές ΠΠ της συγκεκριμένης αναζήτησης βάσει του δείκτη εγγύτητας.
5. Ο χρήστης επιλέγει το πλήκτρο «Κράτηση» κάποιας από τις περιοχές – προορισμούς της λίστας.
6. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με την προς συμπλήρωση φόρμα της κράτησης.
7. Ο χρήστης συμπληρώνει τον αριθμό ενηλίκων και παιδιών για τους οποίους γίνεται η κράτηση, επιλέγει την επιθυμητή ημερομηνία κράτησης και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».
8. Το σύστημα εμφανίζει την οθόνη με τις καταχωρισμένες κρατήσεις του χρήστη.

Εναλλακτική Ροή 1

**7.α.1** Ο χρήστης συμπληρώνει στα πεδία «Αριθμός ενηλίκων» ή «Αριθμός παιδιών» τιμές που δεν είναι επιτρεπτές.

**7.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα το αποδεκτό εύρος των τιμών που επιτρέπεται να καταχωρηθούν.

**7.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 7.

Εναλλακτική Ροή 2

**7.α.1** Ο χρήστης δεν συμπληρώνει κάποιο υποχρεωτικό πεδίο και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

**7.α.2** Το σύστημα επισημαίνει με κόκκινα γράμματα τα υποχρεωτικά πεδία προς συμπλήρωση.

**7.α.3** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 7.

Εναλλακτική Ροή 3

**7.α.1** Ο χρήστης επιλέγει παρελθοντική ημερομηνία και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

**7.α.2** Το σύστημα εμφανίζει ενημερωτικό μήνυμα λάθους.

**7.α.3** Ο χρήστης επιλέγει OK.

**7.α.4** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 7.

Εναλλακτική Ροή 4

**7.α.1** Ο χρήστης επιλέγει ημερομηνία για την οποία υπάρχει ήδη κράτηση εκ μέρους του για την ίδια περιοχή και επιλέγει το πλήκτρο «Αποθήκευση».

**7.α.2** Το σύστημα εμφανίζει ενημερωτικό μήνυμα λάθους.

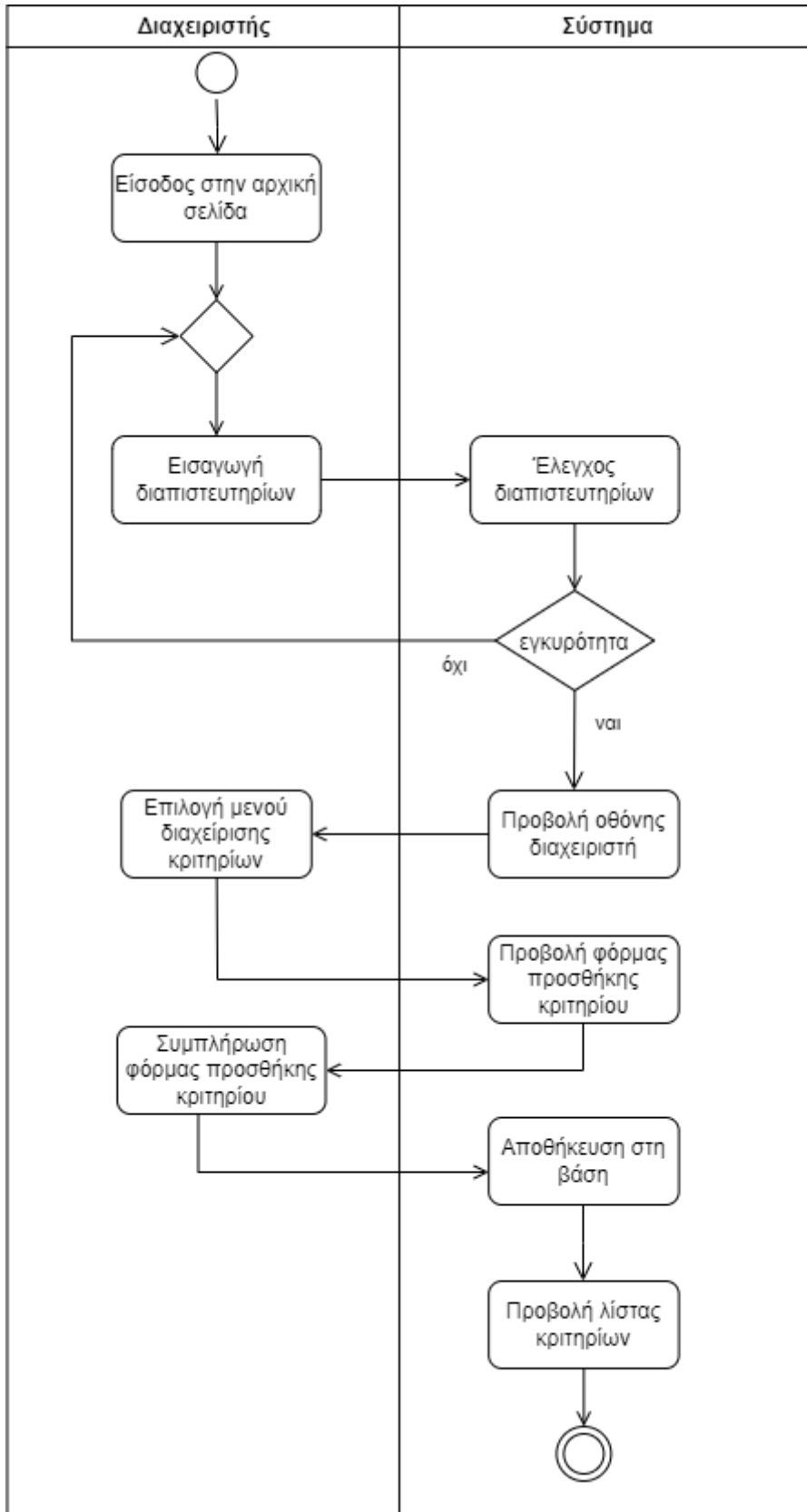
**7.α.3** Ο χρήστης επιλέγει OK.

**7.α.4** Η ροή επιστρέφει στο βήμα 7.

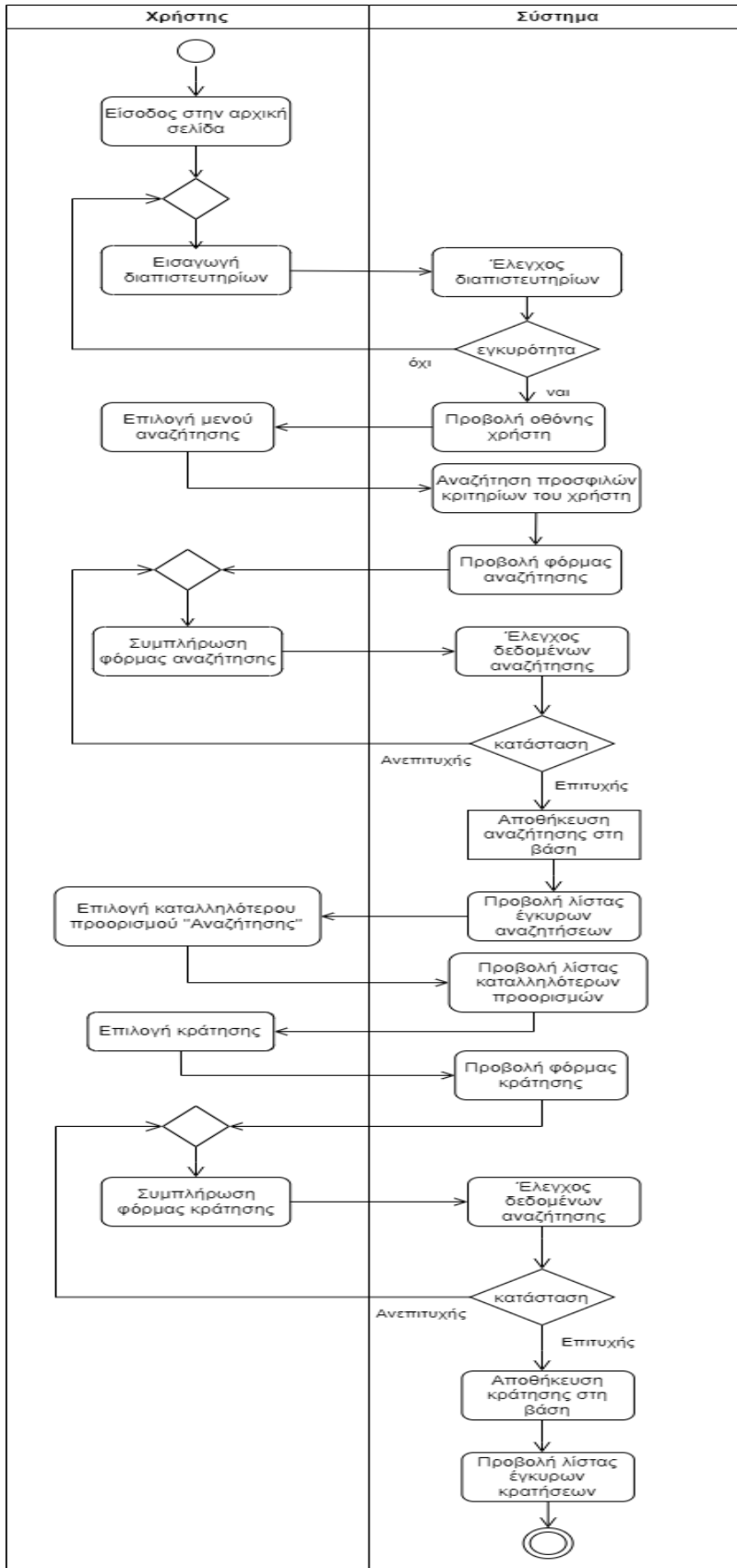
#### **4.2.3 Διαγράμματα Δραστηριότητας**

Ακολουθούν διαγράμματα δραστηριότητας (Activity Diagrams) ενδεικτικών λειτουργιών που αφορούν αλληλεπίδραση του χειριστή με το προτεινόμενο προς υλοποίηση σύστημα (Σχήμα 3) αλλά και τη βασική λειτουργία του για τον χρήστη (Σχήμα 4).





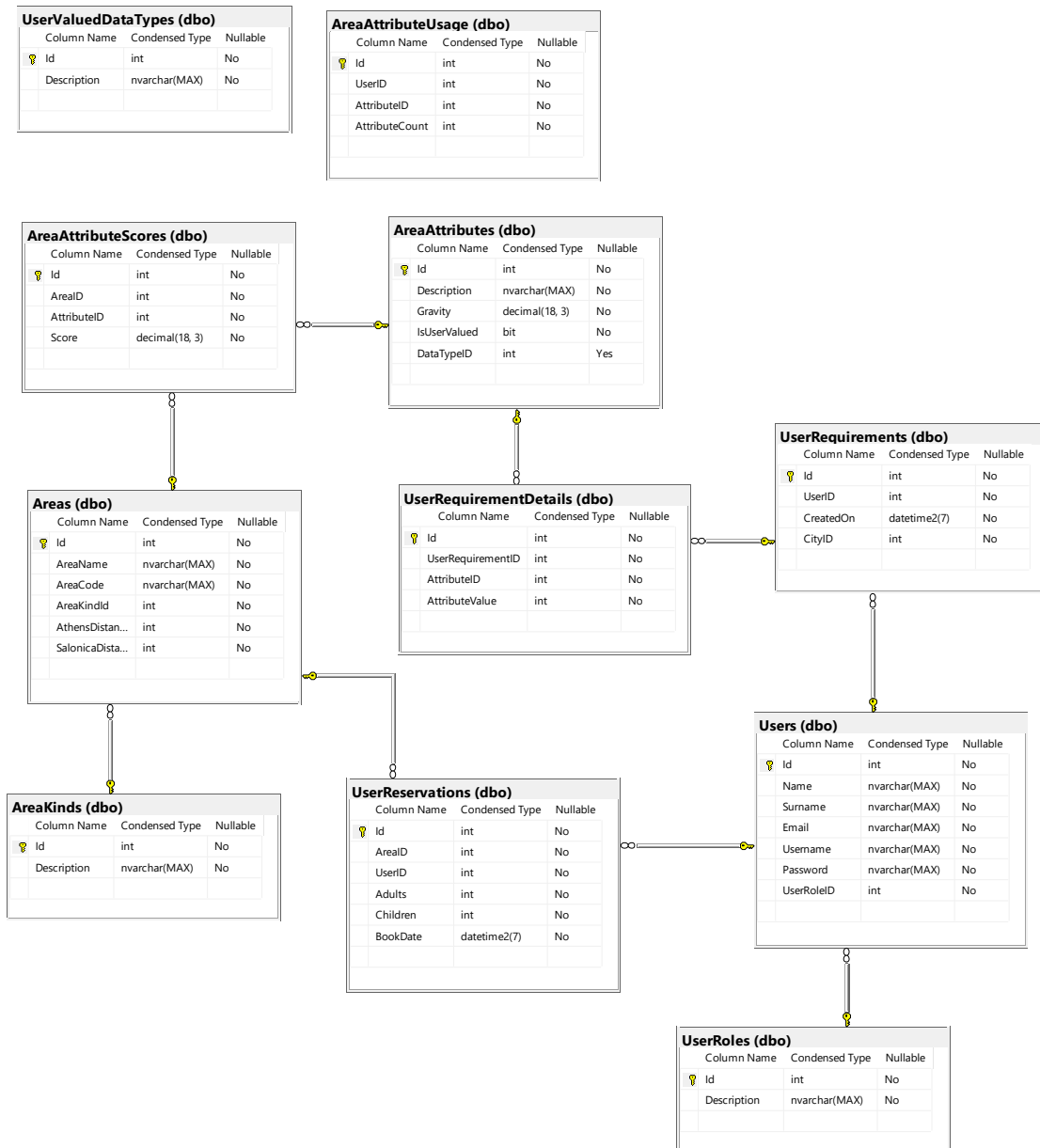
Σχήμα 3 Activity Diagram αλληλεπίδρασης διαχειριστή



Σχήμα 4 Activity Diagram αλληλεπίδρασης εγγεγραμμένου χρήστη

#### **4.2.4 Εξελιγμένο μοντέλο πεδίου συστήματος**

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση, οι χρήστες και οι ρόλοι τους, οι ΠΠ, τα κριτήρια επιλογής και η βαρύτητά τους, οι αναζητήσεις και τα αποτελέσματα αυτών, αποτελούν τις βασικές κλάσεις του πεδίου προβλήματος. Τα βασικά στοιχεία των χρηστών, των ΠΠ, των κριτηρίων επιλογής και των βαρών τους, των αναζητήσεων και αποτελεσμάτων τους θα αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων για να είναι πάντα έτοιμα προς διάθεση στον χρήστη. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε η βάση δεδομένων «NECCA» στον SQL Server με τους πίνακες Users, UserRoles, UserRequirements, UserRequirementDetails, UserReservations, Areas, AreaKinds, AreaAttributes, AreaAttributeScores, AreaAttributeUsage και UserValuedDataTypes, με τις μεταξύ τους σχέσεις να αποτυπώνονται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 5).



Σχήμα 5 Εξελεγμένο μοντέλο πεδίου συστήματος

#### 4.2.4.1 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων

##### Πίνακας Users

Στον πίνακα Users αποθηκεύονται τα στοιχεία των χρηστών που είναι απαραίτητα για την αυθεντικοποίηση και την είσοδό τους στην εφαρμογή. Ο πίνακας περιλαμβάνει τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού του κάθε χρήστη, ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- Name: Το όνομα του χρήστη.
- Surname: Το επώνυμο του χρήστη.
- Email: Η ηλεκτρονική διεύθυνση του χρήστη, που δεν μπορεί να είναι ίδια με κάποια άλλη στον πίνακα.
- Username: Το όνομα χρήστη.
- Password: Ο κωδικός πρόσβασης του χρήστη στην εφαρμογή.
- UserRoleID: Το Id του ρόλου του χρήστη που είναι το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα UserRoles.

#### **Πίνακας UserRoles**

Στον πίνακα UserRoles βρίσκονται τα διαφορετικά είδη ρόλων των χρηστών που καθορίζουν την πρόσβαση των τελευταίων σε διαφορετικές λειτουργίες της εφαρμογής. Ο πίνακας περιλαμβάνει τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού του κάθε ρόλου. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- Description: Η λεκτική περιγραφή του ρόλου.

#### **Πίνακας Areas**

Στον πίνακα Areas αποθηκεύονται όλα τα στοιχεία των περιοχών περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού της κάθε περιοχής, ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- AreaName: Το όνομα της περιοχής.
- AreaCode: Ο κωδικός της περιοχής.
- AreaKindId: Το Id του είδους της περιοχής που είναι το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα AreaKinds.
- AthensDistance: Η χιλιομετρική απόσταση της περιοχής από την πόλη της Αθήνας.
- SalonicaDistance: Η χιλιομετρική απόσταση της περιοχής από την πόλη της Θεσσαλονίκης.

### **Πίνακας AreaKinds**

Στον πίνακα AreaKinds βρίσκονται τα διαφορετικά είδη περιοχών περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού του κάθε είδους. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- Description: Η λεκτική περιγραφή του είδους.

### **Πίνακας AreaAttributes**

Στον πίνακα AreaAttributes αποθηκεύονται όλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των περιοχών περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού του κάθε χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο), ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- Description: Η λεκτική περιγραφή του χαρακτηριστικού γνωρίσματος.
- Gravity: Το βάρος (weight) του κάθε χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο).
- IsUserValued: Η επισήμανση για το αν το κάθε χαρακτηριστικό γνώρισμα παίρνει την τιμή του από τον χρήστη ή όχι. Δέχεται τιμές 0 – όχι από το χρήστη, 1 – από τον χρήστη.
- DataTypeID: Το είδος του τύπου της τιμής για το κάθε χαρακτηριστικό γνώρισμα που δίνεται από τον χρήστη. Δέχεται τιμές 1 - ακέραιος, 2 – NAI / OXI.

### **Πίνακας AreaAttributeScores**

Στον πίνακα AreaAttributeScores αποθηκεύονται όλες οι τιμές των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των περιοχών (όχι κανονικοποιημένα) περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού της τιμής του κάθε χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο), ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- AreaID: Το Id της περιοχής που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα Areas.

- AttributeID: Το Id του χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο), που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα AreaAttributes.
- Score: Η τιμή του κάθε χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο).

#### **Πίνακας UserRequirements**

Στον πίνακα UserRequirements αποθηκεύονται όλες οι αναζητήσεις των χρηστών για την καταλληλότερη επιλογή προορισμού περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού της αναζήτησης του χρήστη ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- UserID: Το Id του χρήστη που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα Users.
- CreatedOn: Η ημερομηνία πραγματοποίησης της κάθε αναζήτησης.
- CityID: Το Id της πόλης – αφετηρίας (πιο κοντά στον τόπο διαμονής).

#### **Πίνακας UserRequirementDetails**

Στον πίνακα UserRequirements αποθηκεύονται οι λεπτομέρειες των αναζητήσεων των χρηστών για την καταλληλότερη επιλογή προορισμού περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού της λεπτομέρειας (κριτηρίου) της αναζήτησης του χρήστη ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- UserRequirementID: Το Id της αναζήτησης του χρήστη που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα UserRequirements.
- AttributeID: Το Id του κάθε χαρακτηριστικού γνωρίσματος (κριτήριο) της περιοχής που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα AreaAttributes.
- AttributeValue: Η τιμή που δίνει ο χρήστης στα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (κριτήρια) της αναζήτησης.

#### **Πίνακας UserValuedDataTypes**

Στον πίνακα UserValuedDataTypes βρίσκονται τα διαφορετικά είδη του τύπου της τιμής για το κάθε χαρακτηριστικό γνώρισμα περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού του κάθε διαφορετικού είδους τύπου τιμής. Ο id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- Description: Η λεκτική περιγραφή του είδους τύπου τιμής.

#### **Πίνακας UserReservations**

Στον πίνακα UserReservations αποθηκεύονται οι πληροφορίες των κρατήσεων των εγγεγραμμένων χρηστών περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού της κάθε κράτησης, ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση της εγγραφής. Ο Id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- AreaId: Το Id της περιοχής για την οποία γίνεται η κράτηση που είναι το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα Areas.
- UserID: Το Id του χρήστη που αποτελεί το ξένο κλειδί που δείχνει τον πίνακα Users.
- Adults: Το πλήθος των ενηλίκων για τους οποίους γίνεται η κράτηση.
- Children: Το πλήθος των παιδιών για τα οποία γίνεται η κράτηση.
- BookDate: Η ημερομηνία για την οποία προγραμματίζεται η επίσκεψη στη περιοχή.

#### **Πίνακας AreaAttributeUsage**

Στον πίνακα AreaAttributeUsage αποθηκεύονται οι πληροφορίες του πλήθους των επαναλαμβανόμενων ενδιαφερόντων του χρήστη που έχουν ληφθεί υπόψη από το σύστημα προκειμένου αυτό να προτείνει την καταλληλότερη επιλογή προορισμού σε κάθε εξατομικευμένη αναζήτηση περιλαμβάνοντας τις παρακάτω στήλες:

- Id: Ο αριθμός αναγνωριστικού κάθε διαφορετικού συνδυασμού χρήστη – ενδιαφέροντος (χαρακτηριστικό γνώρισμα περιοχής), ο οποίος αυξάνεται αυτόματα κατά την καταχώριση κάθε νέας εγγραφής. Ο Id είναι το Primary Key (PK) του πίνακα.
- UserID: Το Id του χρήστη για τον οποίο γίνεται πρόταση καταλληλότερης επιλογής περιοχής – προορισμού.



- **AttributeID:** Το Id του χαρακτηριστικού γνώρισματος κάθε περιοχής (ενδιαφέρον χρήστη που χρησιμοποιείται σε κάθε πρόταση καταλληλότερης επιλογής).
- **AttributeCount:** Το πλήθος των φορών που το σύστημα έλαβε υπόψη το ίδιο χαρακτηριστικό γνώρισμα περιοχής, ως επιθυμητό ενδιαφέρον του χρήστη, προκειμένου να προτείνει την καταλληλότερη επιλογή περιοχής – προορισμού εξατομικευμένα.

## **5. Πολυκριτηριακή ανάλυση λήψης αποφάσεων**

### **5.1 Ορισμός και βασικά χαρακτηριστικά**

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων (MCDM) είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει και τελικά να επιλέξει την καλύτερη εναλλακτική μεταξύ διάφορων επιλογών βάσει πολλαπλών κριτηρίων. Αυτό βοηθά στην αξιολόγηση πολύπλοκων καταστάσεων και στην εύρεση των βέλτιστων λύσεων. Κάθε κριτήριο αποτελεί παράγοντα με ξεχωριστή βαρύτητα για την απόφαση. Τα κριτήρια μπορούν να είναι ποιοτικά ή ποσοτικά. Η MCDM αναπτύσσεται ραγδαία καθώς παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία και αποτελεσματική αντιμετώπιση των προβλημάτων. Αυτό συμβαίνει διότι εξετάζονται περισσότερες διαστάσεις και παράμετροι κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Με την εξέταση πολλαπλών κριτηρίων, δίνεται τη δυνατότητα να ληφθούν υπόψη πολύπλοκες πτυχές των προβλημάτων και να αξιολογηθούν διάφορες επιλογές σε σχέση με αυτά τα κριτήρια. Αυτή η ευελιξία έχει καταστήσει αυτόν τον τομέα έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους κλάδους της επιχειρησιακής έρευνας. Οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί αναγνωρίζουν την αξία των θεωριών αυτών για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων και την αντιμετώπιση πολυπλοκοτήτων σε πολλούς τομείς.

Η MCDM ακολουθεί μια αναλυτική διαδικασία για την αξιολόγηση των επιλογών. Συνήθως, αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τον καθορισμό των κριτηρίων, τη συλλογή δεδομένων, την εκτίμηση των σχετικοτήτων μεταξύ των κριτηρίων, την εφαρμογή μεθόδων αξιολόγησης, και την τελική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Η συμμετοχή του αποφασίζοντα στη διαδικασία είναι απαραίτητη προκειμένου να εκφράσει την προτεραιότητα των κριτηρίων που θέτει ο ίδιος για να καταλήξει σε μια ισορροπημένη απόφαση που λαμβάνει υπόψη τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων κριτηρίων. Τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών εκφράζονται στην πραγματική ζωή, μέσω των κριτηρίων αξιολόγησης τα οποία τις περισσότερες φορές μοιάζουν να είναι αλληλοσυγκρουόμενα.

Σύμφωνα με τους Zorounidis και Doumpos (2002), η πολυκριτήρια ανάλυση αναφέρεται σε ένα σύνολο μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να συνθέσουν και να αξιολογήσουν πολλά κριτήρια, επιτρέποντας την επιλογή, την κατάταξη, την ταξινόμηση και την περιγραφή ενός συνόλου εναλλακτικών επιλογών. Κατά τους Siskos και Spiridakos

(1999), η πολυκριτήρια ανάλυση περιλαμβάνει ένα σύνολο μεθόδων, μοντέλων και προσεγγίσεων που έχουν σκοπό να βοηθήσουν έναν ή μια ομάδα αποφασίζοντων στην αντιμετώπιση ημιδομημένων προβλημάτων απόφασης που περιλαμβάνουν πολλαπλά κριτήρια. Κατά τον Dyer (1990), τα προβλήματα πολυκριτήριας απόφασης ανήκουν στην κατηγορία των μη δομημένων προβλημάτων (ill-structured), που σημαίνει ότι δεν υπάρχει μια ορθολογική λύση γι' αυτά, αλλά απαιτούν μια διαδικασία προοδευτικής αναζήτησης μέσω της αλληλεπίδρασης.

Η σωστή επιλογή του αριθμού κριτηρίων που θα χρησιμοποιηθούν είναι σημαντική, ανάλογα με τη φύση και τη διαθέσιμη πληροφορία του προβλήματος. Η σπουδαιότητα του εκάστοτε κριτηρίου έχει κεντρικό ρόλο σε σχέση με τα υπόλοιπα και για να αξιολογηθεί είναι απαραίτητη η βαθμολόγηση του κάθε κριτηρίου, βάρος (weight), βάσει της σπουδαιότητάς του. Η τιμή βάρους μπορεί να αποτυπώνεται σε κλίμακα 0 έως 1 ή 0 έως 100, και το άθροισμα των τιμών των κριτηρίων πρέπει να είναι 1 ή 100, ανάλογα με την κλίμακα που έχει επιλεγεί κατά τη βαθμολόγηση.

Για τον αναλυτή του προβλήματος σημασία έχει ο σωστός αριθμός κριτηρίων που θα χρησιμοποιήσει, τα οποία σε ποσότητα και ποιότητα ποικίλουν ανάλογα με την φύση του προβλήματος και την ανάλογη πληροφορία που είναι διαθέσιμη. Βασικό ρόλο παίζει η σπουδαιότητα κάθε κριτηρίου έναντι των υπολοίπων που συμμετέχουν. Για να διακριθεί και να αξιολογηθεί η σπουδαιότητα κάθε κριτηρίου, μια λύση είναι να βαθμολογηθεί κάθε κριτήριο ανάλογα με τη σπουδαιότητά του. Η βαθμολόγηση αυτή ονομάζεται βάρος (weight) και μπορεί να είναι σε μια κλίμακα μοναδιαία ή εκατοστιαία. Η τιμή αυτή ορίζεται για κάθε κριτήριο και το άθροισμα των τιμών θα πρέπει να δίνει 1 ή 100, ανάλογα με την κλίμακα που έχει επιλεγεί. Η σημασία ενός κριτηρίου στην ανάλυση είναι ανάλογη με το μεγαλύτερο βάρος που του έχει οριστεί. (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης, 2005).

## **5.2 Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία ως Πολυκριτηριακή Μέθοδος**

### **5.2.1 Βασικά Στάδια Μεθόδου**

Η ιεραρχική δομή στην ΑΙΔ αποτελείται από επίπεδα κριτηρίων και εναλλακτικών λύσεων, όπου το κάθε επίπεδο αντιπροσωπεύει ένα υποσύνολο κριτηρίων ή λύσεων πιο συγκεκριμένων από το προηγούμενο επίπεδο. Οι χρήστες αξιολογούν τα κριτήρια και τις

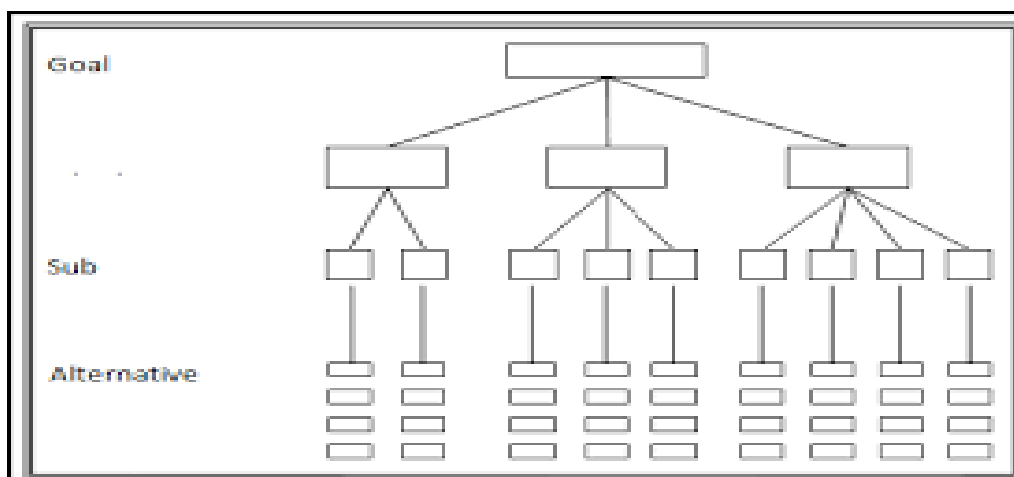
εναλλακτικές σε κάθε επίπεδο, χρησιμοποιώντας έναν σχετικό πίνακα συγκρίσεων. Η μέθοδος πραγματοποιεί συγκρίσεις κατά ζεύγη, μεταξύ των κριτηρίων και των εναλλακτικών. Με βάση τις αξιολογήσεις αυτές, υπολογίζονται συνολικές βαθμολογίες και προτιμήσεις για τις εναλλακτικές λύσεις, επιτρέποντας στον χρήστη να καταλήξει σε μια ενημερωμένη απόφαση.

Στο πρώτο στάδιο, καθορίζεται με σαφήνεια και ορίζεται ο απώτερος στόχος που επιδιώκεται. Πρέπει να γίνει κατανόηση του πεδίου του προβλήματος και των παραμέτρων που θα ληφθούν υπόψη. Δημιουργείται η ιεραρχική δομή που αποτελείται από επίπεδα κριτηρίων και εναλλακτικών λύσεων. Το πρώτο επίπεδο είναι ο τελικός στόχος της απόφασης, ενώ στα επόμενα επίπεδα καθορίζονται οι υποστόχοι που αποτελούν και τα υποκριτήρια που συνεισφέρουν στην τελική απόφαση. Δημιουργείται έτσι μια δενδροειδής μορφή, ο κάθε υποστόχος αναλύεται σε λεπτομερέστερα κριτήρια απόφασης και τέλος κάτω από κάθε κριτήριο τοποθετούνται οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις που αξιολογούνται. Σε δεύτερη φάση, ο χρήστης αξιολογεί τις συγκρίσεις μεταξύ των κριτηρίων και των εναλλακτικών λύσεων χρησιμοποιώντας έναν σχετικό πίνακα συγκρίσεων για να αναθέσει βαθμολογίες που αντιπροσωπεύουν τη σχετική σημαντικότητα μεταξύ τους. Προηγείται η σύγκριση κατά ζεύγη μεταξύ των κριτηρίων ως προς τον βασικό στόχο του προβλήματος και έπεται η σύγκριση μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων για κάθε κριτήριο. Στο τρίτο βήμα, με βάση τις αξιολογήσεις που έγιναν, εκτιμάται και καθορίζεται η προτεραιότητα κάθε κριτηρίου μέσω του καθορισμού του αντίστοιχου βάρους. Έτσι, γίνεται η σύγκριση του βαθμού συμμετοχής των κριτηρίων στον καθορισμό των επιμέρους στόχων. Στο τέταρτο βήμα της ΑΙΔ, πραγματοποιείται η σύνθεση των βαρών για την ιεραρχική κατάταξη των εναλλακτικών σεναρίων βάσει του γενικού απώτερου στόχου. Αυτή η διαδικασία λειτουργεί ως μια "κάτω προς τα πάνω" (bottom-up) προσέγγιση, όπου πραγματοποιούνται πράξεις πολλαπλασιασμού μεταξύ των πινάκων με τα προκαθορισμένα βάρη.

Η δημιουργία μιας ιεραρχικής δομής βοηθά στην οργάνωση των παραμέτρων του προβλήματος, καθιστώντας το πιο κατανοητό και διαχειρίσιμο. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη να λαμβάνει ενημερωμένες και εύστοχες αποφάσεις με βάση τους ορισμένους στόχους και προτιμήσεις.

### 5.2.1.1 Δημιουργία ιεραρχικής δομής

Αρχικά, πρέπει να καθοριστεί ο γενικός στόχος του προβλήματος. Αυτός ο στόχος περιγράφει το επιθυμητό αποτέλεσμα ή την κατεύθυνση που χρειάζεται να επιτευχθεί. Στη συνέχεια, πρέπει να αναγνωριστούν τα κριτήρια που είναι σημαντικά για την επίτευξη του γενικού στόχου και δημιουργείται η ιεραρχική δομή του προβλήματος αποτελούμενη από επίπεδα και υπό επίπεδα, με το γενικό στόχο να βρίσκεται στο υψηλότερο επίπεδο και τα κριτήρια στα υπό επίπεδα της δένδροειδούς μορφής. Το μέγεθος και το πλήθος των επιπέδων της ιεραρχίας είναι ανάλογο της πολυπλοκότητας του αρχικού προβλήματος. Στο τελευταίο επίπεδο τοποθετούνται οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις.



Εικόνα 1 AHP (Πηγή: Yunus, Y., Maliki, O. (2021))

### 5.2.1.2 Συλλογή προτιμήσεων εμπλεκομένων

Σε αυτό το βήμα γίνεται η συλλογή των αντικειμενικών δεδομένων σχετικά με τις προτιμήσεις των ενδιαφερομένων και την αξιολόγηση των επιλογών. Εξηγείται στους εμπλεκόμενους φορείς η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή των προτιμήσεών τους και επισημαίνονται τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των επιλογών και ο τρόπος αντιστοίχισής τους σε αριθμητικές τιμές. Δημιουργείται ένα σύνολο ερωτήσεων που απευθύνονται στους εμπλεκόμενους. Το ερωτηματολόγιο περιέχει συνήθως ζεύγη επιλογών που πρέπει να συγκριθούν μεταξύ τους και οι εμπλεκόμενοι πρέπει να αξιολογήσουν τις προτιμήσεις τους για κάθε ζεύγος με βάση τα κριτήρια που έχουν οριστεί. Αυτή η αξιολόγηση μπορεί να γίνει με τη χρήση αριθμητικών κλιμάκων ή άλλων μεθόδων που έχουν καθοριστεί από τη μέθοδο. Μια τέτοια σταθμισμένη κλίμακα, προτάθηκε από τον Saaty (1980), με διαβάθμιση που

αντιστοιχεί σε αριθμητικές τιμές της κλίμακας 1 έως 9, όπως φαίνονται στον Πίνακα 3. Για την κατά ζεύγη σύγκριση δύναται να χρησιμοποιηθούν οι τιμές του συνόλου: {9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9}. Οι αντίστροφες των τιμών 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 αντιστοιχούν στις αντίστροφες προτιμήσεις. Τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων συλλέγονται και καταγράφονται, συνήθως, σε πίνακες. Στους Πίνακες 1 και 2, αποτυπώνεται η σύγκριση κριτηρίων βάσει του απώτερου στόχου, και αυτή των εναλλακτικών επιλογών βάσει κριτηρίου.

Γενικός Στόχος	Κρ.1	Κρ.2	Κρ.n
Κρ.1	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{1n}$
Κρ.2	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{2n}$
Κρ.n	$X_{n1}$	$X_{n2}$	$X_{nn}$

Πίνακας 1 Σύγκριση κριτηρίων βάσει στόχου

Κρ.n	A	B	n
A	$Y_{AA}$	$Y_{AB}$	$Y_{An}$
B	$Y_{BA}$	$Y_{BB}$	$Y_{Bn}$
n	$Y_{nA}$	$Y_{nB}$	$Y_{nn}$

Πίνακας 2 Σύγκριση σεναρίων βάσει κριτηρίου

Αριθμητική τιμή	Ορισμός σημαντικότητας	Επεξήγηση
1	Ίση	Οι δυο δραστηριότητες συμβάλλουν εξίσου στην επίτευξη του στόχου
3	Μέτρια	Το ένα στοιχείο επικρατεί ελαφρώς έναντι του άλλου στοιχείου
5	Δυνατή	Δυνατή προτίμηση ενός στοιχείου έναντι του άλλου
7	Ισχυρή	Κυριαρχία του στοιχείου έναντι ενός άλλου
9	Απόλυτη	Αποδεδειγμένη προτίμηση βάση της υψηλότερης επιβεβαίωσης
2, 4, 6, 8	Ενδιάμεσες τιμές	Όταν απαιτείται συμβιβασμός σχετικά με τον βαθμό προτίμησης
Αντίστροφες τιμές		Για αντίστροφες συγκρίσεις μεταξύ των στοιχείων

### Πίνακας 3 Κλίμακα Saaty (1980)

#### 5.2.1.3 Καθορισμός τοπικών προτεραιοτήτων

Στο τρίτο βήμα, βάσει των συγκρίσεων του προηγούμενου βήματος, υπολογίζονται οι συνολικές προτιμήσεις ή βάρη ( $w$ ) για κάθε κριτήριο ή εναλλακτική λύση ενός επιπέδου σε σχέση με τα κριτήρια του αμέσως προηγούμενου επιπέδου. Υπάρχουν ποικίλες μέθοδοι που έχουν προταθεί για τον υπολογισμό των βαρών στη μέθοδο ΑΙΔ. Ανάμεσά τους, ξεχωρίζουν η μέθοδος του ιδιοδιανύσματος (Hwang & Yoon, 1981) και η μέθοδος του γεωμετρικού μέσου (Saaty, 1996). Σε περίπτωση που η ΑΙΔ συνδυάζεται με κάποια άλλη θεωρία τότε το βήμα αυτό αντικαθίσταται από την άλλη θεωρία και δεν υλοποιείται.

#### 5.2.1.4 Σύνθεση των γενικών προτεραιοτήτων των εναλλακτικών επιλογών

Στο τελευταίο βήμα της μεθόδου, που είναι επίσης υπολογιστικό όπως και το προηγούμενο, πραγματοποιείται ο υπολογισμός των βαρών των στοιχείων σε γενικές προτεραιότητες των εναλλακτικών επιλογών, ως προς τον απώτερο στόχο δηλαδή τη ρίζα. Η σύνθεση των βαρών προκύπτει από πράξεις πολλαπλασιασμού μεταξύ των πινάκων βαρών από το κατώτερο προς το ανώτερο ιεραρχικό επίπεδο (bottom-up). Συγκεκριμένα, σταθμίζονται τα βάρη των κριτηρίων με τα βάρη των εναλλακτικών λύσεων και αθροίζονται. Ο υπολογισμός των τελικών αποτελεσμάτων που δίνει και την τελική κατάταξη δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$AHP_i = \sum_{j=1}^c a_{ij}w_j$$

#### Εξίσωση 1

για  $i = 1, 2, 3, \dots, K$   
όπου  $w$  το βάρος του κριτηρίου  $j$  και  $a$  το βάρος της εναλλακτικής επιλογής  $i$  σε σχέση με το κριτήριο  $j$ ,  $K$  το πλήθος των εναλλακτικών επιλογών και  $C$  το πλήθος των κριτηρίων. Έτσι, προκύπτει η τελική κατάταξη των εναλλακτικών σεναρίων, η οποία προσδιορίζει αυτό που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη καταλληλότητα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα. Σε περίπτωση που η ΑΙΔ συνδυαστεί με κάποια άλλη θεωρία τότε και το βήμα αυτό αντικαθίσταται από την άλλη θεωρία και δεν υλοποιείται.

### **5.3 Μέθοδος TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)**

Η μέθοδος TOPSIS είναι μια πολυκριτήρια μέθοδος λήψης αποφάσεων που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση και κατάταξη εναλλακτικών λύσεων βάσει πολλαπλών κριτηρίων. Αναπτύχθηκε από τους Hwang και Yoon το 1981 και έχει γίνει ευρέως αποδεκτή λόγω της απλότητας και της αποτελεσματικότητάς της. Σύμφωνα με τους Kim et al. (1997) και Shih, Shyur και Lee (2007), η μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα που την καθιστούν δημοφιλή στην αξιολόγηση και κατάταξη εναλλακτικών λύσεων σε προβλήματα λήψης αποφάσεων. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα της είναι:

1. Αντιπροσωπεύει τη διαδικασία σκέψης και τη λογική που ακολουθεί ο άνθρωπος κατά τη λήψη αποφάσεων, λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλά κριτήρια και τις αντικειμενικές και υποκειμενικές προτιμήσεις.
2. Λαμβάνει υπόψη την ιδέα ότι η βέλτιστη εναλλακτική λύση πρέπει να είναι η πλησιέστερη στην ιδανική λύση και η πιο απομακρυσμένη από την αντί ιδανική λύση (Yoon, 1987). Αυτό παρέχει μια λογική αξιολόγηση και κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων βάσει της προσέγγισής τους στην ιδανική λύση.
3. Είναι σχετικά απλή στην εφαρμογή και κατανοήσιμη από τους χρήστες. Ο αλγόριθμος της μεθόδου είναι συνοπτικός και απλούστερος σε σχέση με άλλες πολυκριτήριες μεθόδους λήψης αποφάσεων.

Η TOPSIS ανήκει στην οικογένεια μεθοδολογιών που λειτουργούν με αναγνώριση του πόσο μακριά βρίσκεται μια λύση από τη βέλτιστη λύση και όσο μικρότερη είναι η απόστασή τους, τόσο το καλύτερο. Σύμφωνα με τον Yoon (1987) υπάρχουν τρία βασικά βήματα ως εξής:

1. Ορίζονται τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων. Αυτά μπορεί να είναι ποικίλα, όπως κόστος, απόδοση, ποιότητα και οποιοδήποτε άλλο κριτήριο είναι σημαντικό για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Στη συνέχεια διαμορφώνουμε τις τιμές τους.
2. Κανονικοποιείται ο πίνακας αξιολόγησης με τις τιμές των κριτηρίων για να απαλειφθούν τυχόν ασυνέπειες λόγω διαφορετικών κλιμάκων μεταξύ τους



χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους κανονικοποίησης, όπως η μέθοδος Min Max (Mazziotta & Pareto, 2022) ή η μέθοδος μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης (Li & Jain).

- Υπολογίζονται οι τελικές σταθμισμένες τιμές των κριτηρίων για κάθε εναλλακτική λύση που προκύπτουν από το πολλαπλασιασμό των κανονικοποιημένων τιμών  $r_{ij}$  με τα αντίστοιχα βάρη των κριτηρίων που έχουν προκύψει από τον τύπο

$$v_{ij} = w_j * r_{ij}$$

#### Εξίσωση 2

όπου  $i$  είναι η εναλλακτική που αξιολογείται κάθε φορά,  $j$  ένα από τα  $n$  κριτήρια και  $w_j$  είναι το σχετικό βάρος του κάθε κριτηρίου.

- Υπολογίζεται η  $A^+$ , που αντιπροσωπεύει τις βέλτιστες τιμές για κάθε κριτήριο (μεγιστοποίηση) και η  $A^-$ , που αντιπροσωπεύει τις χειρότερες τιμές για κάθε κριτήριο (ελαχιστοποίηση).
  - $A^+ = \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\}$ , όπου  $v^+$  είναι η καλύτερη τιμή για κάθε κριτήριο  $n$  ανάμεσα σε όλες τις εναλλακτικές.
  - $A^- = \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$ , όπου  $v^-$  είναι η χειρότερη τιμή για κάθε κριτήριο  $n$  ανάμεσα σε όλες τις εναλλακτικές.
- Υπολογίζεται η απόσταση κάθε εναλλακτικής λύσης από την  $A^+$  και την  $A^-$ , χρησιμοποιώντας το μέτρο της Ευκλείδειας απόστασης με τους παρακάτω τύπους:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

#### Εξίσωση 3

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

#### Εξίσωση 4

όπου  $i$  είναι η εναλλακτική που αξιολογείται κάθε φορά και  $j$  ένα από τα  $n$  κριτήρια.

- Υπολογίζεται ο δείκτης εγγύτητας C.I. (closeness index) για κάθε εναλλακτική λύση, ο οποίος μετράει την προσέγγιση της κάθε εναλλακτικής λύσης στην

ιδανική. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τον παρακάτω τύπο για κάθε μια εναλλακτική λύση:

$$C.I. = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

Εξίσωση 5

7. Τέλος, κατατάσσονται οι εναλλακτικές λύσεις με φθίνουσα σειρά βάσει της προβλεπόμενης προσέγγισης. Οι λύσεις που έχουν μεγαλύτερη προσέγγιση θεωρούνται καλύτερες και κατατάσσονται υψηλότερα.

## 5.4 Εφαρμογή της ΑΙΔ

Η ΑΙΔ αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο, για την αντιμετώπιση πολυκριτηριακών προβλημάτων σε διάφορους τομείς, επιτρέποντας τη συμμετοχή σε αυτό διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον αποτελεσματικότερο καταμερισμό περιορισμένων πόρων και τη βελτιστοποίηση αυτών σε διάφορα έργα ή δραστηριότητες με σκοπό την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος, να εφαρμοστεί για τον σχεδιασμό πόλεων, γειτονιών, υποδομών και άλλων αστικών προγραμμάτων. Βοηθά στην επιλογή των βέλτιστων λύσεων με βάση πολλαπλά κριτήρια, όπως οικονομική βιωσιμότητα, ασφάλεια και περιβαλλοντική αειφορία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση και επιλογή της καλύτερης εναλλακτικής λύσης ανάμεσα σε διάφορες επιλογές, λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλά κριτήρια και προτεραιότητες. Η επικράτηση της ΑΙΔ ως μεθόδου επίλυσης πολυκριτηριακών προβλημάτων έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με τον Ivy B. Huang και συνεργάτες (2011) η χρήση της ΑΙΔ στην πανεπιστημιακή κοινότητα και η δημοσίευση σχετικών άρθρων σε επιστημονικά περιοδικά προσεγγίζει περίπου το 48% την τελευταία δεκαετία. Αυτό δείχνει την αυξανόμενη αποδοχή και εφαρμογή της μεθόδου.

Οι μέθοδοι ανάλυσης πολυκριτηριακών προβλημάτων απόφασης χρησιμοποιούν συγκεκριμένες διαδικασίες. Δεν οδηγούν πάντα στην ίδια λύση, αφού κάθε φορά η λύση θα πρέπει να εξυπηρετεί διαφορετικά δεδομένα που άπτονται των αναγκών κάθε χρήστη.

### 5.4.1 Βήμα 1: Ιεραρχική δομή μοντέλου – καθορισμός κριτηρίων

Αντιστοιχίζοντας την ιεραρχική δομή της ΑΙΔ με τις απαιτήσεις του προβλήματος απόφασης, του οποίου στόχο αποτελεί η παρούσα διπλωματική εργασία, έχουμε σαν

επιδιωκόμενο στόχο του χρήστη την επίλυση του προβλήματος επιλογής της ΠΠ ως καταλληλότερο προορισμό για ξενάγηση. Μετά το πέρας της βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με τα κριτήρια επιλογής των επισκεπτών, έγινε η επιλογή αυτών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία. Οι λόγοι που έπαιξαν ρόλο στην επιλογή τους ήταν: (i) η δημοτικότητα τους από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, (ii) η ευκολία συσχέτισης τους με την τουριστική ανάπτυξη και (iii) το προφίλ των επισκεπτών. Για την επιλογή των κριτηρίων αλλά και τον προσδιορισμό των βαρών τους, χρησιμοποιήθηκε μια ομάδα επισκεπτών διαφορετικού προφίλ, αποτελούμενη από δύο ειδικούς (experts) στον τομέα μελέτης του περιβάλλοντος και οκτώ επισκεπτών διαφορετικού προφίλ με ή χωρίς ιδιαίτερο επαγγελματικό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον.

Τα κριτήρια που θεωρήθηκαν σημαντικότερα για την καταλληλότερη επιλογή προορισμού, και άρα θα διαμορφώσουν το μοντέλο υπό σχεδιασμό, κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες, τα ξεχωριστά χαρακτηριστικά της κάθε ΠΠ και της ξενάγησής της, το ενδιαφέρον του κάθε επισκέπτη και κατά πόσο αυτό ταιριάζει με την κάθε ΠΠ ξεχωριστά, την ευκολία πρόσβασης και μεταφοράς των επισκεπτών στον εκάστοτε προορισμό και τέλος τις εγκαταστάσεις και τις δραστηριότητες που αυτός προσφέρει στους δυνητικούς επισκέπτες.

#### **5.4.1.1 Χαρακτηριστικά ΠΠ – Ξενάγησης**

Η επιλογή της αναψυχής στη φύση βασίζεται σε τρία κύρια κριτήρια. Πρώτον, λαμβάνεται υπόψη η φυσική καταλληλότητα της περιοχής και η δυνατότητά της να υποστηρίξει συγκεκριμένες δραστηριότητες. Δεύτερον, λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα του τοπίου και τα αισθητικά κριτήρια που μπορεί αυτή να καλύψει. Τρίτον, λαμβάνεται υπόψη η προσβασιμότητα σε αυτές τις περιοχές.

Σύμφωνα με τον Manfredo και τους συνεργάτες του (1983) οι λόγοι που επιλέγονται συγκεκριμένες περιοχές για επίσκεψη, παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία. Μπορεί να είναι η επαφή του επισκέπτη με τη φύση, η φυσική κατάσταση του και οι γενικές γνώσεις του, ο βαθμός απομόνωσης της περιοχής, οι οικογενειακές σχέσεις. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη και χωροταξικοί παράγοντες, όπως το φυσικό τοπίο - ο ήχος και οι μυρωδιές της φύσης -, τα αξιοθέατα και τα πολιτιστικά στοιχεία (McDonald & Hammit, 1983).

Η αντίληψη για την ομορφιά του περιβάλλοντος εξαρτάται σε μεγάλο ποσοστό από την προσωπικότητα, την αισθητική και τη διαφορετικότητα του καθενός. Το ίδιο ισχύει και για την άποψη περί ποικιλίας της βιοποικιλότητας κάθε περιοχής.

Καθοριστικά κριτήρια φαίνεται να αποτελούν επίσης τόσο η ύπαρξη ειδικού ξεναγού κατά την περιήγηση και το περπάτημα στα μονοπάτια της περιοχής, όσο και η διάρκεια της ξενάγησης σε κάθε ΠΠ. Τέλος, η ευκολία υλοποίησης μιας επίσκεψης – ξενάγησης σε μια ΠΠ είναι επίσης καθοριστικός παράγοντας επιλογής. Η ενδεχομένως απαραίτητη χορήγηση άδειας από το φορέα διαχείρισης μιας ΠΠ προκειμένου να πραγματοποιηθεί ξενάγηση εκεί, λόγω κατηγοριοποίησής της σε ζώνη αυξημένης προστασίας, είναι ένας παράγοντας που θα μπορούσε να επηρεάσει μια επιλογή.

#### **5.4.1.2 Πρόσβαση στη ΠΠ**

Η χιλιομετρική απόσταση που διανύουν οι επισκέπτες για να προσεγγίσουν την ΠΠ καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μετακινούνται αποτελούν καθοριστικά κριτήρια επιλογής κατάλληλου προορισμού. Όσο ο επισκέπτης μπορεί να απολαύσει μια παρεμφερή εμπειρία σε προορισμούς που είναι πιο κοντά στον τόπο διαμονής του, η αντίστοιχη ζήτηση των πιο μακρινών προορισμών φθίνει (McKercher & Lew, 2003).

Σύμφωνα με διάφορες μελέτες φαίνεται πως οι μετακινήσεις των επισκεπτών προς τις ΠΠ καθορίζονται από την προσβασιμότητα της κάθε ΠΠ (Coombes et al. 2009, Holt and Kearsley 1998). Σύμφωνα με τους Murphy και Keller (1990), η επισκεψιμότητα των εθνικών πάρκων που βρίσκονται κοντά σε πόλεις μεγάλου πληθυσμού και έντονου αστικού χαρακτήρα παρουσιάζει υψηλά ποσοστά.

Τα μέσα μεταφοράς και οι υποδομές οδικού δικτύου επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα του ταξιδιού. Σε περιόδους υψηλής επισκεψιμότητας, σε περιοχές που παραδοσιακά συγκεντρώνουν πολλούς επισκέπτες παρατηρούνται προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης και δυσκολίες στην εύρεση χώρου στάθμευσης, καθώς επίσης και προβλήματα πρόσβασης σε αξιοθέατα λόγω της υπερβολικής κίνησης (Pettebone et al. 2011).

Η πρόσβαση με μέσα μαζικής μεταφοράς, έτσι ώστε να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρησης, τα ενισχυμένα μέτρα ασφαλείας, η ευκολία στην εύρεση χώρου στάθμευσης (White, 2007) και η εύκολη πρόσβαση των Α.Μ.Ε.Α. αποτελούν σημαντικούς παράγοντες

προτίμησης προορισμού. Οι οικογένειες που ταξιδεύουν με παιδιά και μεγάλο εξοπλισμό συνήθως προτιμούν να χρησιμοποιούν το δικό τους αυτοκίνητο (White, 2007) αφού έτσι έχουν μεγαλύτερη άνεση και πρακτικότητα στο ταξίδι τους.

#### **5.4.1.3 Εγκαταστάσεις ΠΠ – Δραστηριότητες**

Σύμφωνα με την έρευνα των Leung και Marion (1998), η επιλογή του προορισμού των επισκεπτών εξαρτάται σημαντικά από την ποιότητα των εγκαταστάσεων και των υποδομών που θα συναντήσουν, εκτός από το ενδιαφέρον τους για το φυσικό περιβάλλον. Οι παροχές και οι δραστηριότητες, βέβαια, που προσφέρονται στον προορισμό καθορίζονται βάσει της ζήτησης και της δυνατότητας παροχής τους. Όταν ο επισκέπτης επιλέγει προορισμό βάσει των παρεχόμενων δραστηριοτήτων τότε οι καιρικές συνθήκες παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην απόφαση του ταξιδιώτη καθώς και στη συμπεριφορά του ως επισκέπτη (Brandenburg and Ploner 2002).

Υπάρχουν ΠΠ που είναι κοντά σε αστικές περιοχές, όπως το Εθνικό Πάρκο Danube Floodplains στην Αυστρία, με πολλούς επισκέπτες, οι περισσότεροι εκ των οποίων προέρχονται από γειτονικές περιοχές και χρησιμοποιούν το πάρκο για τις καθημερινές τους αναψυκτικές δραστηριότητες, όπως περπάτημα, βόλτα με τα κατοικίδια, τρέξιμο, ποδηλασία, πεζοπορία και μάζεμα λουλουδιών (Arnberg & Hinterberger, 2003). Τον τελευταίο καιρό, παρουσιάζεται μεγαλύτερο ενδιαφέρον για δραστηριότητες που είναι οικονομικότερες, που γίνονται σε ΠΠ κοντινής απόστασης στον τόπο διαμονής των επισκεπτών, που είναι σύντομες και περιλαμβάνουν πεζοπορία, ορειβασία και κατασκήνωση (Oku & Fukamachi, 2004).

#### **5.4.1.4 Ενδιαφέροντα επισκέπτη – πηγές ενημέρωσης**

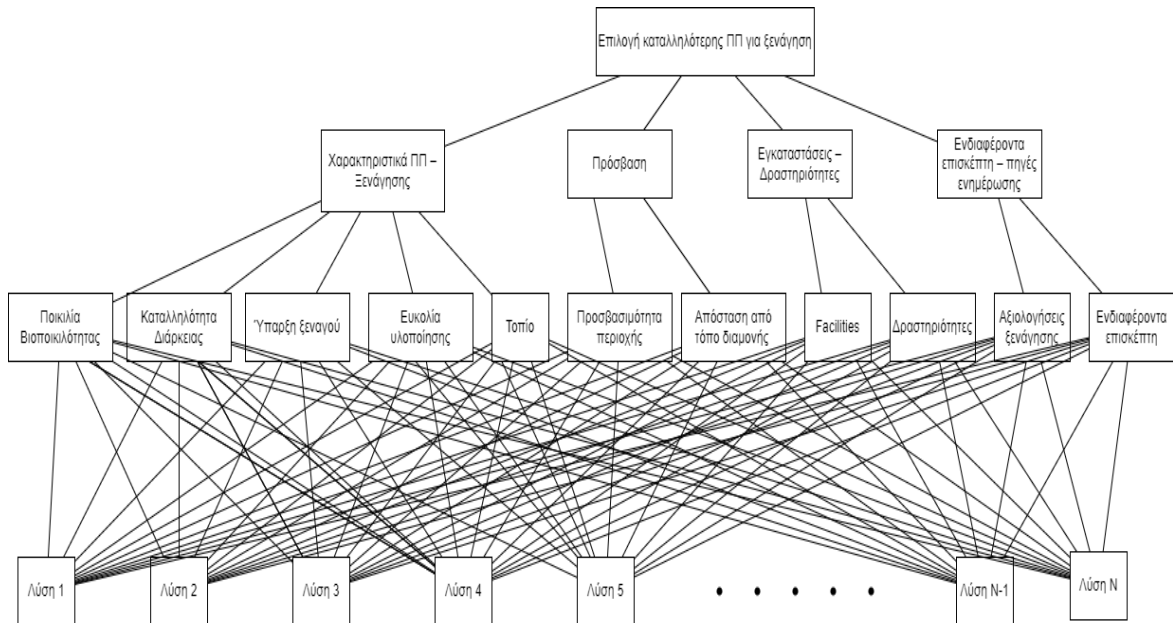
Η ενημέρωση των επισκεπτών σχετικά με την ύπαρξη μιας ΠΠ αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για να εξασφαλιστεί η επισκεψιμότητα της. Έτσι, ο φορέας διαχείρισης μιας ΠΠ πρέπει να διασφαλίζει ότι οι πιθανοί επισκέπτες θα ενημερώνονται για ότι αφορά στη λειτουργία της, για τις υπηρεσίες που θα προσφέρει, τα πρότυπα ασφαλείας, τις υποδομές της και την προσβασιμότητά της. Οι μέθοδοι ενημέρωσης καθορίζουν σημαντικά την απόφαση των επισκεπτών να επιλέξουν μια ΠΠ ως προορισμό. Ως πηγές ενημέρωσης μπορεί να θεωρηθούν οι φίλοι και γνωστοί, η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, τα διαφημιστικά έντυπα, το διαδίκτυο, ο έντυπος τύπος, τα βιβλία (Ανδρέα, 2008), οι αφίσες, τα τουριστικά

γραφεία, οι τουριστικοί οδηγοί, τα ξενοδοχεία (Obua & Harding 1996) καθώς και καλές κριτικές από αυτούς που την έχουν ήδη επισκεφτεί. Το πόσο ενημερωμένος είναι ένας επισκέπτης για τη λειτουργία μιας ΠΠ μπορεί να καθορίσει την επιλογή του.

Ο επισκέπτης μετά την πληροφόρηση του μέσω των προαναφερθέντων πηγών ενημέρωσης, έχει ήδη διαμορφώσει μια πρώτη εντύπωση για τις επιλογές του. Οι κριτικές των επισκεπτών για τις υποδομές και τις προσφερόμενες δραστηριότητες, τη ξενάγηση και την ομορφιά του τοπίου όπως επίσης και τυχόν προτάσεις τους για βελτίωση είθισται να επηρεάζουν σημαντικά τους μελλοντικούς επισκέπτες διότι η ικανοποίηση των πρώτων σίγουρα επηρεάζει τους περισσότερους. Επίσης, η ικανοποίηση αποτελεί σημαντικό παράγοντα επανάληψης της επίσκεψης.

Η επιλογή ΠΠ ως προορισμό βασίζεται στην περιβαλλοντική αντίληψη των επισκεπτών, την ηλικία τους και την προηγούμενη εμπειρία τους σε αντίστοιχα περιβάλλοντα (Oku & Fukamachi 2004). Σύμφωνα με τους Obua και Harding (1996) στις ΠΠ μπορεί κανείς να συναντήσει μια ευρεία γκάμα δραστηριοτήτων όπως παρακολούθηση της άγριας ζωής και θέαση πτηνών, βόλτες στη φύση και στα γραφικά σημεία, φωτογραφία, πεζοπορία, κατασκήνωση, χαλάρωση, απόλαυση της θέας, πικνίκ ή δυνατότητα συμμετοχής σε προγράμματα που παρέχουν ενημέρωση και εκπαίδευση. Επομένως, ο επισκέπτης θα επιλέξει τον προορισμό που ταιριάζει καλύτερα στα προσωπικά του ενδιαφέροντα, λαμβάνοντας υπόψη τον επιθυμητό συνδυασμό δραστηριοτήτων και τα αισθητικά του κριτήρια. Η παρατήρηση των πολικών αρκούδων στο εθνικό πάρκο Torn gat Mountain του Καναδά, ήταν το βασικό αξιοθέατο του Πάρκου, το οποίο έγινε και το βασικό κίνητρο της επίσκεψης στη συγκεκριμένη περιοχή τραβώντας το ενδιαφέρον μεγάλου αριθμού επισκεπτών (Lemelin & Maher, 2009).

Έτσι, το ιεραρχικό μοντέλο της ΑΙΔ για τον άνωτερο στόχο της παρούσας διπλωματικής παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 6 Ιεραρχικό μοντέλο

#### 5.4.2 Βήμα 2: Συλλογή προτιμήσεων χρήστη

Αφού κατασκευάστηκε η ιεραρχική δομή του προβλήματος, το επόμενο βήμα ήταν οι συγκρίσεις των κριτηρίων ανά ζεύγη έτσι ώστε να αξιολογηθούν οι προτεραιότητες τους στη λήψη της απόφασης. Τα δεδομένα προέκυψαν από ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι δέκα προαναφερθέντες διαφορετικοί άνθρωποι εντελώς διαφορετικών προφίλ. Με τον τρόπο αυτό, έγιναν οι κατά ζεύγη συγκρίσεις, ζητώντας από τους ερωτηθέντες να αξιολογήσουν τα κριτήρια χρησιμοποιώντας μια τιμή από το σύνολο των πιθανών διαβαθμίσεων των προτιμήσεων  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}\}$ . Όταν το κριτήριο που βρισκόταν στη γραμμή του πίνακα θεωρούνταν πιο σημαντικό από αυτό της στήλης χρησιμοποιούνταν οι τιμές  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Οι αντίστροφες τιμές αντιστοιχούνταν στις αντίστροφες προτιμήσεις.

Αναλυτικότερα, η πρώτη φάση των συγκρίσεων είχε να κάνει με την αξιολόγηση των ερωτηθέντων μεταξύ των τεσσάρων ευρύτερων κατηγοριών. Κάθε ομάδα κριτηρίων αναπαραστάθηκε με μια μήτρα και εξετάστηκε με βάση τον κόμβο γονέα – κριτήριο για να αξιολογηθεί ο βαθμός επηρεασμού του. Λόγω της ύπαρξης ομάδας που αξιολόγησε τα κριτήρια, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του γεωμετρικού μέσου για να αποτυπωθούν οι μήτρες στους παρακάτω πίνακες. Κάθε κελί των πινάκων υπολογίστηκε ως ο αριθμητικός

μέσος των 15 κριτηρίων και υπό κριτηρίων που επιλέχθηκαν. Οι Πίνακες 4, 5, 6, 7, 8 αποτυπώνουν τη διαδικασία αυτή.

Επιλογή καταλληλότερης ΠΠ	Στοιχεία Ξενάγησης	Ενδιαφέρον για επισκέπτη	Πρόσβαση	Εγκαταστάσεις περιοχής
Στοιχεία Ξενάγησης	1,00	1,14	0,84	1,00
Ενδιαφέρον για επισκέπτη	0,87	1,00	0,47	0,25
Πρόσβαση	1,19	2,13	1,00	1,13
Εγκαταστάσεις περιοχής	1,00	3,98	0,88	1,00

Πίνακας 4 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του απώτερου στόχου

Στοιχεία Ξενάγησης	Καταλληλότητα διάρκειας	Ύπαρξη ξεναγού	Ευκολία Υλοποίησης	Ομορφιά τοπίου	Ποικιλία Βιοποικιλότητας
Καταλληλότητα διάρκειας	1,00	0,54	0,97	0,32	0,80
Ύπαρξη ξεναγού	1,86	1,00	1,76	0,59	2,93
Ευκολία Υλοποίησης	1,03	0,57	1,00	0,21	0,27
Ομορφιά τοπίου	3,13	1,70	4,83	1,00	3,77
Ποικιλία Βιοποικιλότητας	1,25	0,34	3,72	0,27	1,00

Πίνακας 5 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Στοιχείων Ξενάγησης»

Ενδιαφέρον επισκέπτη	Ενδιαφέροντα επισκέπτη	Αξιολογήσεις ξενάγησης
Ενδιαφέροντα επισκέπτη	1,00	0,15
Αξιολογήσεις ξενάγησης	6,83	1,00

Πίνακας 6 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Ενδιαφέρον Επισκέπτη»

Πρόσβαση	Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής	Προσβασιμότητα περιοχής
Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής	1,00	0,41
Προσβασιμότητα περιοχής	2,46	1,00



Πίνακας 7 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Ενδιαφέρον Επισκέπτη»

Εγκαταστάσεις περιοχής	Facilities	Ύπαρξη δραστηριοτήτων
Facilities	1,00	0,51
Ύπαρξη δραστηριοτήτων	1,97	1,00

Πίνακας 8 Ζεύγη συγκρίσεων κριτηρίων υπό το πρίσμα του κριτηρίου «Εγκαταστάσεις Περιοχής»

### 5.4.3 Βήμα 3: Υπολογισμός βαρών των κριτηρίων

Με τη βοήθεια του λογισμικού PriEsT, αφού εισήχθησαν τα δεδομένα των πινάκων, υπολογίστηκαν οι βαρύτητες των κριτηρίων της απόφασης οι οποίες αποτυπώνονται στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακες 9, 10, 11, 12 και 13):

Βάρη Κριτηρίων «Επιλογής ΠΠ»	
Κριτήριο	Βάρος
Κρ.1 – Στοιχεία Ξενάγησης	0,234
Κρ.2 – Ενδιαφέρον επισκέπτη	0,134
Κρ.3 - Πρόσβαση	0,308
Κρ.4 – Εγκαταστάσεις Περιοχής	0,324

Πίνακας 9

Βάρη Κριτηρίων «Στοιχεία Ξενάγησης»	
Κριτήριο	Βάρος
Κρ.1 – Καταλληλότητα διάρκειας	0,113
Κρ.2 – Ύπαρξη ξεναγού	0,239
Κρ.3 – Ευκολία υλοποίησης	0,085
Κρ.4 – Ομορφιά τοπίου	0,421
Κρ.5 – Ποικιλία Βιοποικιλότητας	0,142

Πίνακας 10

<b>Βάρη Κριτηρίων «Ενδιαφέρον Επισκέπτη»</b>	
<b>Κριτήριο</b>	<b>Βάρος</b>
<b>Κρ.1 – Ενδιαφέροντα επισκέπτη</b>	0,128
<b>Κρ.2 – Αξιολογήσεις ξενάγησης</b>	0,872

Πίνακας 11

<b>Βάρη Κριτηρίων «Πρόσβαση»</b>	
<b>Κριτήριο</b>	<b>Βάρος</b>
<b>Κρ.1 – Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής</b>	0,289
<b>Κρ.2 – Προσβασιμότητα περιοχής</b>	0,711

Πίνακας 12

<b>Βάρη Κριτηρίων «Εγκαταστάσεις Περιοχής»</b>	
<b>Κριτήριο</b>	<b>Βάρος</b>
<b>Κρ.1 – Facilities</b>	0,337
<b>Κρ.2 – Ύπαρξη Δραστηριοτήτων</b>	0,663

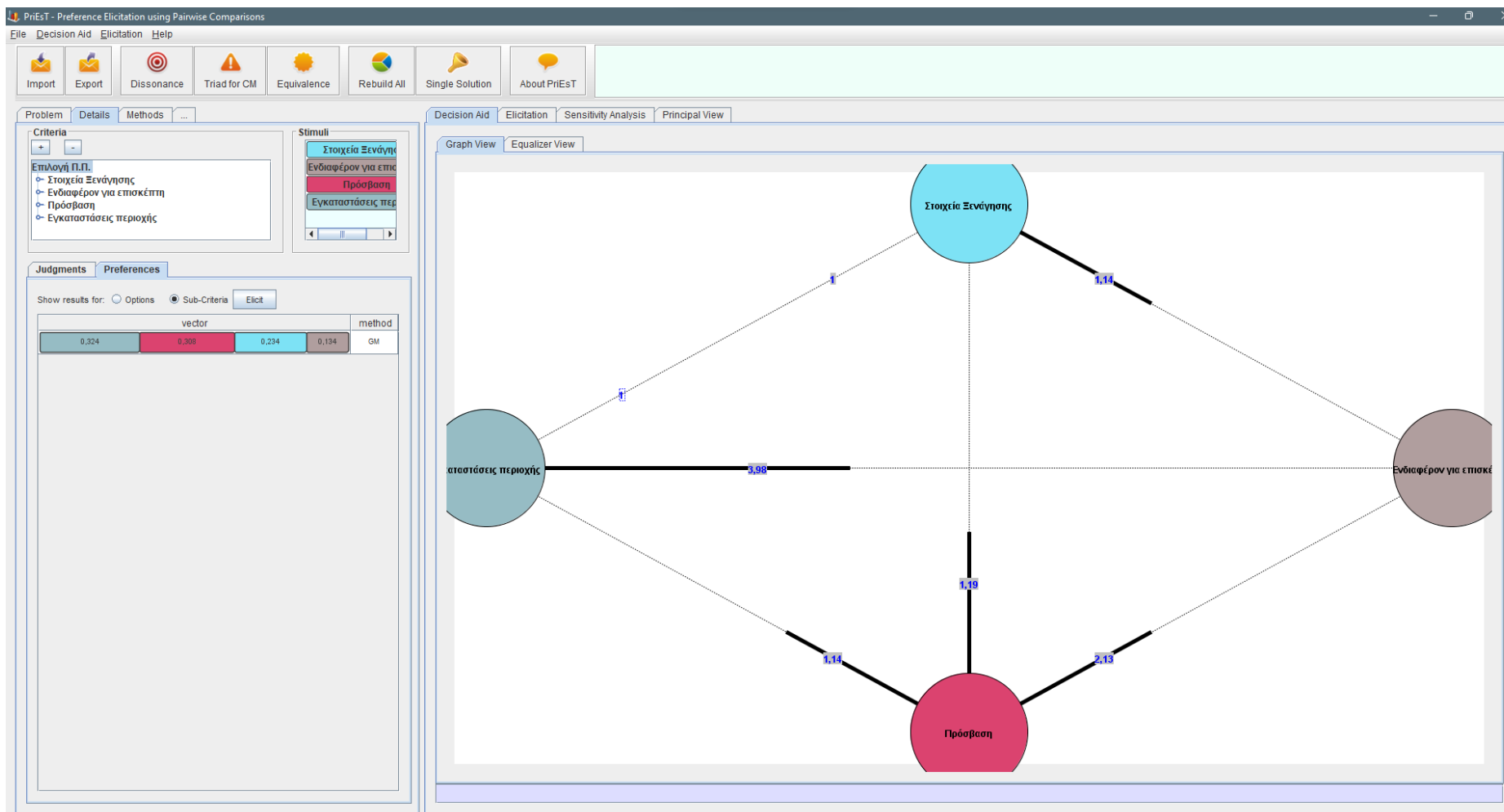
Πίνακας 13

Τέλος στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 14), φαίνονται οι κανονικοποιημένες βαρύτητες των υπό κριτηρίων συνολικά.

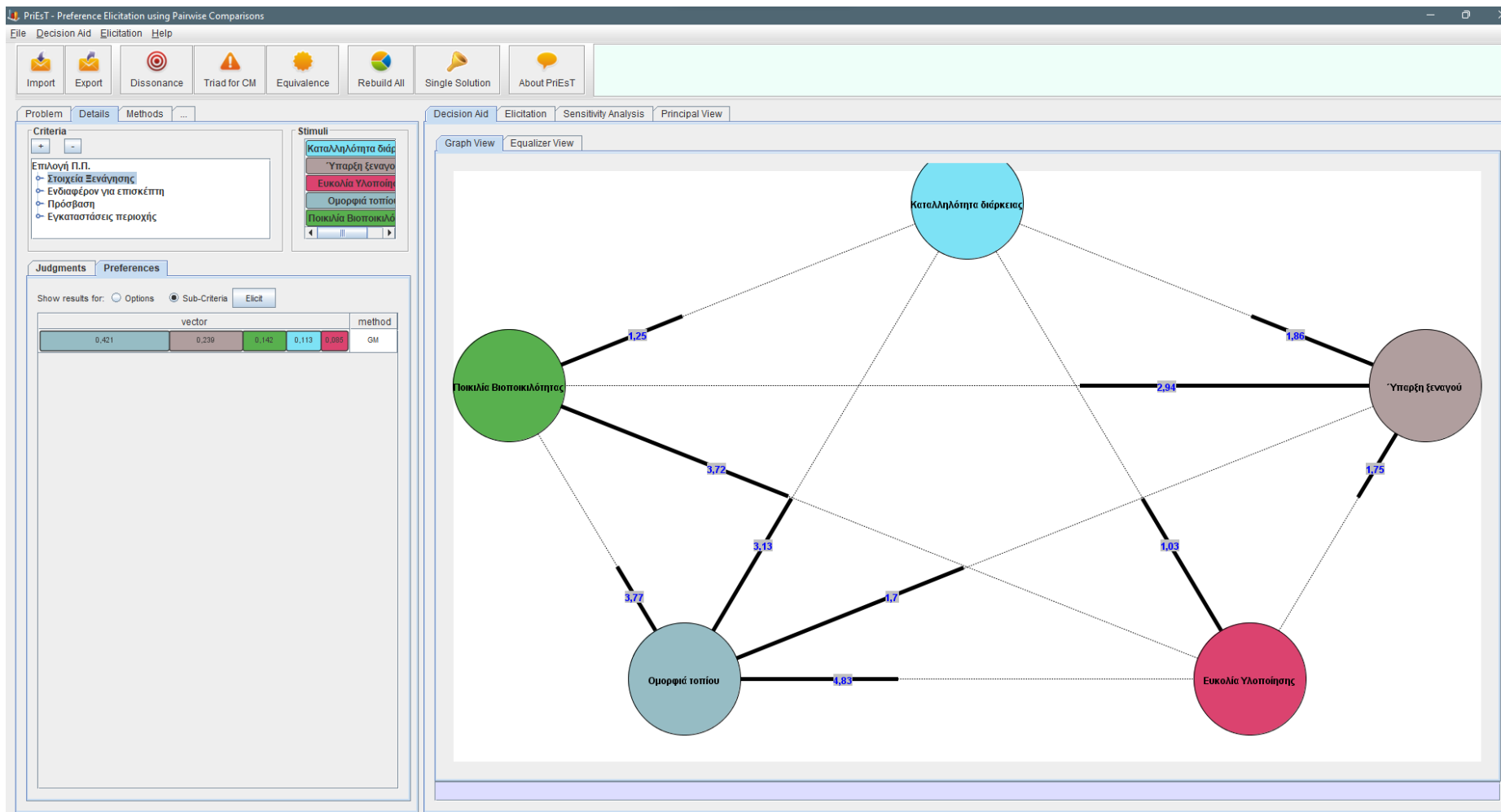
<b>Κριτήρια</b>	<b>Επίπεδο 1 – Βάρη -</b>	<b>Υπό – κριτήρια</b>	<b>Κωδ. Κριτηρίου</b>	<b>Επίπεδο 2 – Βάρη -</b>
<b>Στοιχεία Ξενάγησης</b>	0,234	Καταλληλότητα διάρκειας	C1	0,026
		Ύπαρξη ξεναγού	C2	0,056
		Ευκολία υλοποίησης	C3	0,020
		Ομορφιά τοπίου	C4	0,099

		Ποικιλία Βιοποικιλότητας	C5	0,033
<b>Ενδιαφέρον επισκέπτη</b>	0,134	Ενδιαφέροντα επισκέπτη	C6	0,017
		Αξιολογήσεις ξενάγησης	C7	0,117
<b>Πρόσβαση</b>	0,308	Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής	C8	0,089
		Προσβασιμότητα περιοχής	C9	0,219
<b>Εγκαταστάσεις Περιοχής</b>	0,324	Facilities	C10	0,109
		Ύπαρξη Δραστηριοτήτων	C11	0,215

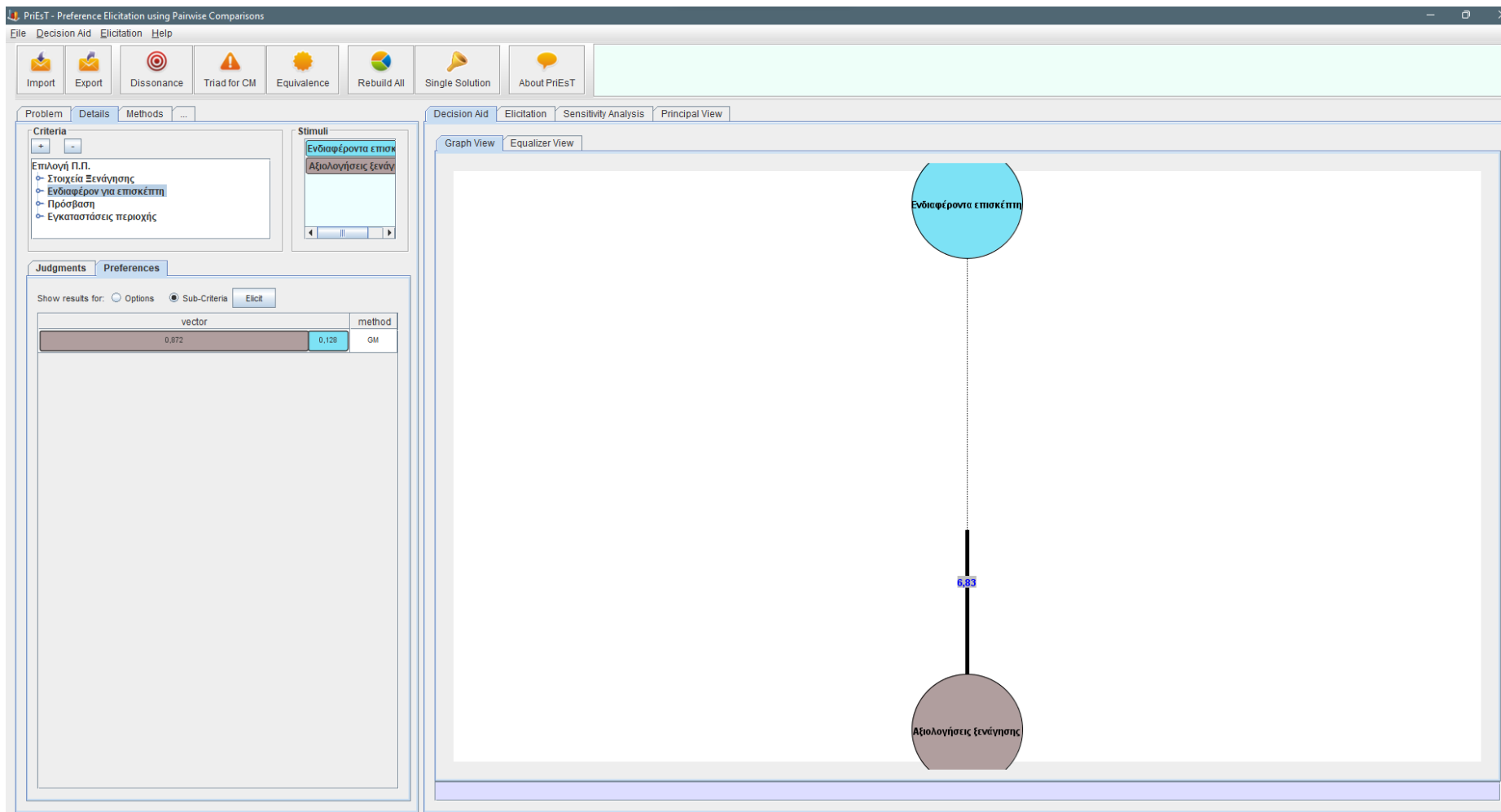
**Πίνακας 14**



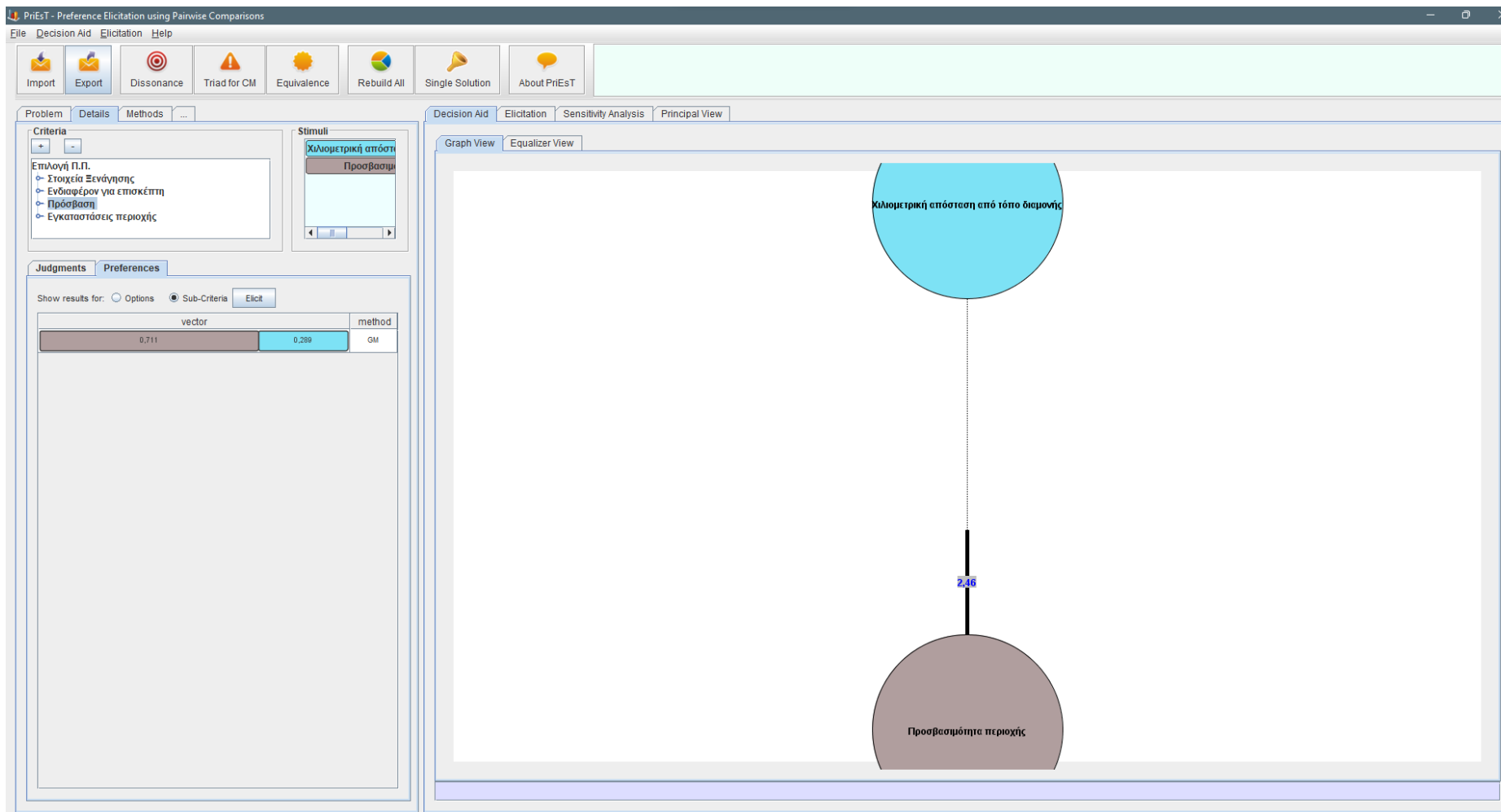
Εικόνα 2 Συσχετισμός κριτηρίων απότερου στόχου «Επιλογή ΠΠ»



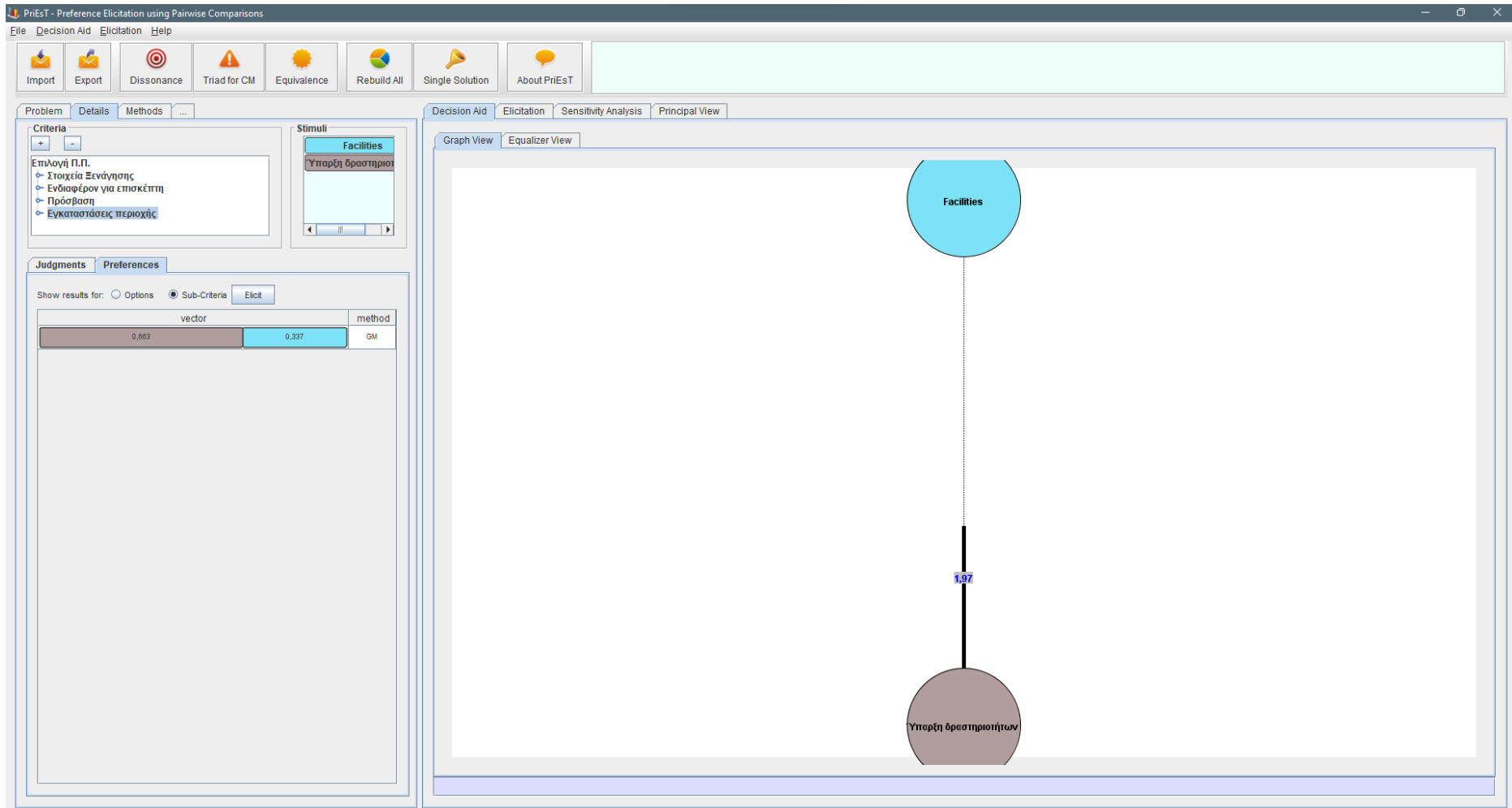
Εικόνα 3 Συσχετισμός κριτηρίων «Στοιχεία Ξενάγησης»



Εικόνα 4 Συσχετισμός κριτηρίων «Ενδιαφέρον επισκέπτη»



Εικόνα 5 Συσχετισμός κριτηρίων «Πρόσβαση»



Εικόνα 6 Συσχετισμός κριτηρίων «Εγκαταστάσεις Περιοχής»



## **5.5 Συνδυασμός ΑΙΔ – TOPSIS**

Η μέθοδος TOPSIS παρατηρείται σε πολλές μελέτες να συνδυάζεται με την ΑΙΔ που κατά βάση υπολογίζει τα βάρη σημαντικότητας των κριτηρίων. Πιστεύεται πως η TOPSIS αντιπροσωπεύει καλύτερα το σκεπτικό της ανθρώπινης επιλογής και έχει απλή διαδικασία υπολογισμού πράγμα που την καθιστά προτιμητέα για την τελική κατάταξη των εναλλακτικών επιλογών.

Το μοντέλο ΑΙΔ - TOPSIS έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί στην οικονομία, τη διοίκηση, την πληροφορική και άλλους τομείς με πολύ καλά αποτελέσματα. Από τη μια πλευρά η ΑΙΔ έχει ξεκάθαρο τρόπο υπολογισμού των βαρών των κριτηρίων μέσω ενός απλού και πολύ ευέλικτου μοντέλου για ένα δεδομένο πρόβλημα. Λογισμικά βοηθούν στον υπολογισμό τους γρήγορα και με ακρίβεια. Από την άλλη, η TOPSIS αξιολογεί και κατατάσσει τις εναλλακτικές επιλογές πάντα σε σχέση με την ιδεατή, παρέχοντας έναν σαφή τρόπο να επιλεγεί η βέλτιστη εναλλακτική. Για τους λόγους αυτούς, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα ΔΕ το μοντέλο που συνδυάζει την ΑΙΔ με την TOPSIS, προκειμένου να αξιολογηθούν τόσο τα ποιοτικά όσο και τα ποσοτικά κριτήρια κι έτσι η μέθοδος TOPSIS θα αντικαταστήσει τα δυο τελευταία βήματα της ΑΙΔ.

### **5.5.1 Συγκρίσιμα κριτήρια**

Τις περισσότερες φορές οι τομείς που καθορίζουν την τελική απόφαση και επίλυση του απώτερου στόχου έχουν διαφορετικά υπό κριτήρια και συνεπώς, διαφορετικές μετρικές. Η καταλληλότητα της διάρκειας μιας ξενάγησης προκύπτει από την ιδανική διάρκεια που επιθυμεί ο επισκέπτης κάθε φορά να έχει η ξενάγησή του κι αυτό θα μπορούσε να μετριέται σε λεπτά. Η χιλιομετρική απόσταση από τον τόπο διαμονής κάθε επισκέπτη θα μπορούσε να μετριέται σε χιλιόμετρα, η ύπαρξη ξεναγού με ΝΑΙ ή ΟΧΙ κ.τ.λ.. Έτσι η διαμόρφωση – κανονικοποίηση των τιμών που θα λαμβάνουν τα κριτήρια γίνεται επιτακτική προκειμένου τα κριτήρια να είναι συγκρίσιμα. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε για όλες τις κανονικοποιημένες τιμές μια κλίμακα τιμών από το 0 μέχρι το 1 όπου οι βέλτιστες τιμές είναι αυτές που βρίσκονται πιο κοντά στο 1 και αντίστοιχα οι χειρότερες, αυτές που πλησιάζουν το 0.

Κατά την επιλογή των κριτηρίων από την ομάδα των δέκα χρηστών, αξιολογήθηκε πως τρία εκ των έντεκα κριτηρίων αποτελούν αποκλειστικά υποκειμενικούς παράγοντες που

άπτονται των προτιμήσεων του εκάστοτε αποφασίζοντα - επισκέπτη και η τιμή τους θα πρέπει να υπολογίζεται δυναμικά σε κάθε διαφορετική αναζήτηση ΠΠ προς επίσκεψη – ξενάγηση. Τα κριτήρια αυτά είναι η καταλληλότητα διάρκειας της ξενάγησης, τα ενδιαφέροντα του επισκέπτη και η χιλιομετρική απόσταση από τον τόπο διαμονής κάθε φορά. Τα υπόλοιπα κριτήρια αποτελούν αντικειμενικούς παράγοντες, οι τιμές των οποίων θα είναι σταθερές για κάθε ΠΠ – εναλλακτική λύση.

#### **5.5.1.1 Καταλληλότητα διάρκειας ξενάγησης**

Ο επισκέπτης επιλέγει μεταξύ πολλαπλών επιλογών την επιθυμητή διάρκεια της ξενάγησης σε λεπτά. Με την παραδοχή πως θα χρησιμοποιείται πάντα η μεγαλύτερη καταχωρισμένη διάρκεια  $y$  ξενάγησης σε ΠΠ, ο τύπος που κανονικοποιεί την τιμή κάθε εναλλακτικής λύσης είναι:

$$1 - \frac{|z-x|}{y}$$

, όπου  $x$  η επιθυμητή επιλογή του χρήστη και  $z$  η διάρκεια ξενάγησης κάθε εναλλακτικής. Στην ίδια φιλοσοφία, όσο πιο κοντά στην διάρκεια ξενάγησης της κάθε εναλλακτικής είναι αυτή που επιθυμεί ο χρήστης τότε η τιμή του κριτηρίου πλησιάζει στο 1 και αντίστροφα.

#### **5.5.1.2 Ενδιαφέροντα επισκέπτη**

Ο επισκέπτης επιλέγει όσες επιθυμεί, μεταξύ έξι, διαφορετικών επιλογών - περιβαλλοντικών ενδιαφερόντων - που αντιστοιχίζονται με τις τιμές του ίδιου attribute κάθε μιας από τις ΠΠ. Το σύνολο των τιμών των έξι αυτών επιλογών για κάθε μια εναλλακτική επιλογή – ΠΠ – ισούται με 1. Έτσι για όσες επιλογές κάνει ο επισκέπτης, η τελική τιμή του κριτηρίου είναι το άθροισμα των αντίστοιχων τιμών. Σε περίπτωση που ο επισκέπτης επιλέξει όλες τις επιλογές τότε η τελική τιμή του κριτηρίου θα είναι το 1 αγγίζοντας το ιδανικό υπηρετώντας την ίδια φιλοσοφία που περιγράφηκε παραπάνω.

#### **5.5.1.3 Χιλιομετρική απόσταση από τόπο διαμονής**

Ο επισκέπτης επιλέγει μεταξύ δύο, διαφορετικών επιλογών που αποτελούν τις μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδας. Με την παραδοχή πως θα χρησιμοποιείται πάντα η μεγαλύτερη καταχωρισμένη απόσταση  $y$  των ΠΠ από οποιαδήποτε πόλη, ο τύπος που κανονικοποιεί την τιμή κάθε εναλλακτικής λύσης είναι:

$$1 - \frac{x}{y}$$

, όπου x η χιλιομετρική απόσταση μεταξύ επιλεγμένης πόλης και ΠΠ (εναλλακτική λύση). Στην ίδια φιλοσοφία, όσο πιο κοντά είναι η ΠΠ στην επιλεγμένη πόλη η τιμή πλησιάζει στο 1 και αντίστροφα.

### 5.5.2 Test Cases

Στο τελικό βήμα, η μέθοδος TOPSIS εφαρμόζεται προκειμένου να καταταχθούν οι εναλλακτικές επιλογές. Τα βάρη κάθε υπό κριτηρίου, που υπολογίστηκαν με τη μέθοδο ΑΙΔ, χρησιμοποιούνται ως input στη μέθοδο TOPSIS.

Αρχικά, ζητείται από τους επισκέπτες να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους σχετικά με τα τρία υποκειμενικά κριτήρια που θα καθορίσουν την τελική επιλογή τους. Παρακάτω παρουσιάζονται οι δέκα εναλλακτικές λύσεις – ΠΠ προορισμοί – καθώς και οι προσωπικές προτιμήσεις τεσσάρων χρηστών – επισκεπτών αναφορικά με τα τρία υποκειμενικά κριτήρια C1, C6 και C8.

Κωδ. ΠΠ	Όνομα ΠΠ
1	Εθνικά Πάρκα Δέλτα Έβρου και Δαδιάς
2	Εθνικά Πάρκα Νέστου – Βιστωνίδα και Ροδόπης
3	Προστατευόμενες Περιοχές Κεντρικής Μακεδονίας
4	Εθνικά Πάρκα Πρεσπών και Προστατευόμενων Περιοχών Δυτικής Μακεδονίας
5	Εθνικό Πάρκο Ολύμπου
6	Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου
7	Εθνικό Πάρκο Σποράδων
8	Εθνικά Πάρκα Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων
9	Προστατευόμενες Περιοχές Κεντρικού Αιγαίου
10	Εθνικό Πάρκο Χελμού – Βουραϊκού και Προστατευόμενων Περιοχών

	Βόρειας Πελοποννήσου
--	----------------------

Πίνακας 15 Εναλλακτικές Επιλογές

Χρήστης	Κρ. C1	Κρ. C6	Κρ. C8
1	60	Δάσος / Χλωρίδα / Θάλασσα	Αθήνα
2	90	Ποτάμι / Γεωλογία / Πανίδα	Θεσσαλονίκη
3	45	Χλωρίδα / Δάσος / Ποτάμι / Θάλασσα	Θεσσαλονίκη
4	45	Δάσος / Ποτάμι	Αθήνα

Πίνακας 16 Input values χρηστών

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι τελικές τιμές των κριτηρίων όπως αυτές προκύπτουν μετά την κανονικοποίηση μαζί με τα αντίστοιχα βάρη των κριτηρίων για τους τέσσερις χρήστες - επισκέπτες.

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	Βάρος
C1	0,9	1	0,8	0,6	0,4	1	1	0,8	0,4	0,9	0,026
C2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,056
C3	0,8	0,4	0,5	0,2	0,8	0,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,020
C4	0,7	0,5	0,9	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,099
C5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,033
C6	0,75	0,5	0,65	0,5	0,7	0,54	0,85	0,83	0,75	0,62	0,017
C7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,7	0,4	0,117
C8	0,08	0,197	0,446	0,423	0,517	0,465	0,77	0,633	0,545	0,767	0,089
C9	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,219
C10	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,109
C11	0,9	0,8	0,7	0,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,8	0,215

Πίνακας 17 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 1

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	Βάρος
C1	0,7	0,8	1	0,8	0,6	0,8	0,8	1	0,6	0,7	0,026
C2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,056
C3	0,8	0,4	0,5	0,2	0,8	0,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,020
C4	0,7	0,5	0,9	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,099
C5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,033
C6	0,45	0,66	0,55	0,65	0,51	0,66	0,43	0,42	0,45	0,48	0,017
C7	0,9	0,8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,7	0,4	0,117
C8	0,633	0,75	0,973	0,792	0,88	0,763	0,55	0,353	0	0,487	0,089
C9	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,219
C10	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,109

<b>C11</b>	0,9	0,8	0,7	0,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,8	0,215
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Πίνακας 18 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 2

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	Βάρος
<b>C1</b>	1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,9	0,9	0,7	0,3	1	0,026
<b>C2</b>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,056
<b>C3</b>	0,8	0,4	0,5	0,2	0,8	0,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,020
<b>C4</b>	0,7	0,5	0,9	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,099
<b>C5</b>	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,033
<b>C6</b>	0,75	0,64	0,7	0,65	0,65	0,61	0,63	0,66	0,62	0,77	0,017
<b>C7</b>	0,9	0,8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,7	0,4	0,117
<b>C8</b>	0,633	0,75	0,973	0,792	0,88	0,763	0,55	0,353	0	0,487	0,089
<b>C9</b>	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,219
<b>C10</b>	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,109
<b>C11</b>	0,9	0,8	0,7	0,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,8	0,215

Πίνακας 19 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 3

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	Βάρος
<b>C1</b>	1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,9	0,9	0,7	0,3	1	0,026
<b>C2</b>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,056
<b>C3</b>	0,8	0,4	0,5	0,2	0,8	0,1	0,7	0,6	0,5	0,5	0,020
<b>C4</b>	0,7	0,5	0,9	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,099
<b>C5</b>	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,033
<b>C6</b>	0,5	0,32	0,35	0,4	0,46	0,57	0,09	0,14	0,18	0,52	0,017
<b>C7</b>	0,9	0,8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,7	0,4	0,117
<b>C8</b>	0,08	0,197	0,446	0,423	0,517	0,465	0,77	0,633	0,545	0,767	0,089
<b>C9</b>	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,219
<b>C10</b>	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,109
<b>C11</b>	0,9	0,8	0,7	0,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,5	0,8	0,215

Πίνακας 20 Κανονικοποιημένες τιμές Χρήστη 4

Στη συνέχεια, σειρά έχει η κανονικοποίηση των πινάκων (17), (18), (19) και (20) χρησιμοποιώντας την εξίσωση (2) και έπειτα ο υπολογισμός των θετικών και αρνητικών ιδανικών λύσεων ( $A^+$  και  $A^-$ ) για τις δέκα εναλλακτικές λύσεις όπως αυτά παρουσιάζονται στους πίνακες (21), (22), (23) και (24) αντίστοιχα.

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	$A^+$	$A^-$
<b>C1</b>	0,023	0,026	0,021	0,016	0,01	0,026	0,026	0,021	0,01	0,023	0,026	0,01
<b>C2</b>	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0
<b>C3</b>	0,016	0,008	0,01	0,004	0,016	0,002	0,014	0,012	0,01	0,01	0,016	0,002
<b>C4</b>	0,069	0,05	0,089	0,04	0,05	0,069	0,079	0,089	0,059	0,03	0,089	0,03
<b>C5</b>	0,013	0,017	0,02	0,013	0,017	0,02	0,026	0,02	0,013	0,01	0,026	0,01

C6	0,013	0,009	0,011	0,009	0,012	0,009	0,014	0,014	0,013	0,011	0,014	0,009
C7	0,105	0,094	0,082	0,059	0,07	0,047	0,094	0,105	0,082	0,047	0,105	0,047
C8	0,007	0,018	0,04	0,038	0,046	0,041	0,069	0,056	0,049	0,068	0,069	0,007
C9	0,11	0,131	0,088	0,175	0,197	0,197	0,175	0,153	0,153	0,088	0,197	0,088
C10	0,044	0,055	0,065	0,087	0,065	0,098	0,087	0,076	0,055	0,055	0,098	0,044
C11	0,194	0,172	0,15	0,108	0,194	0,172	0,15	0,108	0,108	0,172	0,194	0,108

Πίνακας 21 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 1

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	A <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>
C1	0,018	0,02	0,026	0,02	0,016	0,02	0,02	0,026	0,016	0,018	0,026	0,016
C2	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0
C3	0,016	0,008	0,01	0,004	0,016	0,002	0,014	0,012	0,01	0,01	0,016	0,002
C4	0,069	0,05	0,089	0,04	0,05	0,069	0,079	0,089	0,059	0,03	0,089	0,03
C5	0,013	0,017	0,02	0,013	0,017	0,02	0,026	0,02	0,013	0,01	0,026	0,01
C6	0,008	0,011	0,009	0,011	0,009	0,011	0,007	0,007	0,008	0,008	0,011	0,007
C7	0,105	0,094	0,082	0,059	0,07	0,047	0,094	0,105	0,082	0,047	0,105	0,047
C8	0,056	0,067	0,087	0,07	0,078	0,068	0,049	0,031	0	0,043	0,087	0
C9	0,11	0,131	0,088	0,175	0,197	0,197	0,175	0,153	0,153	0,088	0,197	0,088
C10	0,044	0,055	0,065	0,087	0,065	0,098	0,087	0,076	0,055	0,055	0,098	0,044
C11	0,194	0,172	0,15	0,108	0,194	0,172	0,15	0,108	0,108	0,172	0,194	0,108

Πίνακας 22 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 2

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	A <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>
C1	0,026	0,023	0,018	0,013	0,008	0,023	0,023	0,018	0,008	0,026	0,026	0,008
C2	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0
C3	0,016	0,008	0,01	0,004	0,016	0,002	0,014	0,012	0,01	0,01	0,016	0,002
C4	0,069	0,05	0,089	0,04	0,05	0,069	0,079	0,089	0,059	0,03	0,089	0,03
C5	0,013	0,017	0,02	0,013	0,017	0,02	0,026	0,02	0,013	0,01	0,026	0,01
C6	0,013	0,011	0,012	0,011	0,011	0,01	0,011	0,011	0,011	0,013	0,013	0,01
C7	0,105	0,094	0,082	0,059	0,07	0,047	0,094	0,105	0,082	0,047	0,105	0,047
C8	0,056	0,067	0,087	0,07	0,078	0,068	0,049	0,031	0	0,043	0,087	0
C9	0,11	0,131	0,088	0,175	0,197	0,197	0,175	0,153	0,153	0,088	0,197	0,088
C10	0,044	0,055	0,065	0,087	0,065	0,098	0,087	0,076	0,055	0,055	0,098	0,044
C11	0,194	0,172	0,15	0,108	0,194	0,172	0,15	0,108	0,108	0,172	0,194	0,108

Πίνακας 23 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 3

Κριτήρια	ΠΠ 1	ΠΠ 2	ΠΠ 3	ΠΠ 4	ΠΠ 5	ΠΠ 6	ΠΠ 7	ΠΠ 8	ΠΠ 9	ΠΠ 10	A <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>
C1	0,026	0,023	0,018	0,013	0,008	0,023	0,023	0,018	0,008	0,026	0,026	0,008
C2	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0	0,056	0
C3	0,016	0,008	0,01	0,004	0,016	0,002	0,014	0,012	0,01	0,01	0,016	0,002
C4	0,069	0,05	0,089	0,04	0,05	0,069	0,079	0,089	0,059	0,03	0,089	0,03
C5	0,013	0,017	0,02	0,013	0,017	0,02	0,026	0,02	0,013	0,01	0,026	0,01

<b>C6</b>	0,009	0,005	0,006	0,007	0,008	0,01	0,002	0,002	0,003	0,009	0,01	0,002
<b>C7</b>	0,105	0,094	0,082	0,059	0,07	0,047	0,094	0,105	0,082	0,047	0,105	0,047
<b>C8</b>	0,007	0,018	0,04	0,038	0,046	0,041	0,069	0,056	0,049	0,068	0,069	0,007
<b>C9</b>	0,11	0,131	0,088	0,175	0,197	0,197	0,175	0,153	0,153	0,088	0,197	0,088
<b>C10</b>	0,044	0,055	0,065	0,087	0,065	0,098	0,087	0,076	0,055	0,055	0,098	0,044
<b>C11</b>	0,194	0,172	0,15	0,108	0,194	0,172	0,15	0,108	0,108	0,172	0,194	0,108

**Πίνακας 24 Σταθμισμένες τιμές Χρήστη 4**

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν τα αποτελέσματα αξιολόγησης και την τελική κατάταξη των εναλλακτικών επιλογών για κάθε έναν από τους τέσσερις χρήστες – επισκέπτες.

	<b>S<sup>+</sup></b>	<b>S<sup>-</sup></b>	<b>C.I.</b>	<b>Κατάταξη</b>
<b>ΠΠ 1</b>	0,1221	0,1276	0,511	5
<b>ΠΠ 2</b>	0,1193	0,0956	0,44486	8
<b>ΠΠ 3</b>	0,12799	0,106888	0,455	7
<b>ΠΠ 4</b>	0,13059	0,103305	0,44167	9
<b>ΠΠ 5</b>	0,068593	0,159869	0,69976	2
<b>ΠΠ 6</b>	0,091788	0,148074	0,61733	3
<b>ΠΠ 7</b>	0,052593	0,153144	0,74437	1
<b>ΠΠ 8</b>	0,11488	0,12182	0,51466	4
<b>ΠΠ 9</b>	0,116069	0,106775	0,47915	6
<b>ΠΠ 10</b>	0,156544	0,090416	0,366116	10

**Πίνακας 25 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 1**

	<b>S<sup>+</sup></b>	<b>S<sup>-</sup></b>	<b>C.I.</b>	<b>Κατάταξη</b>
<b>ΠΠ 1</b>	0,10994	0,138734	0,557895	4
<b>ΠΠ 2</b>	0,10976	0,115243	0,512184	6
<b>ΠΠ 3</b>	0,124543	0,133731	0,517787	5
<b>ΠΠ 4</b>	0,12764	0,120859	0,486356	7
<b>ΠΠ 5</b>	0,064039	0,17354	0,730452	1
<b>ΠΠ 6</b>	0,089515	0,158651	0,639294	3
<b>ΠΠ 7</b>	0,065284	0,147462	0,693136	2
<b>ΠΠ 8</b>	0,127106	0,115564	0,476219	8
<b>ΠΠ 9</b>	0,143154	0,098092	0,406606	9
<b>ΠΠ 10</b>	0,162776	0,078326	0,324867	10

**Πίνακας 26 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 2**

	<b>S<sup>+</sup></b>	<b>S<sup>-</sup></b>	<b>C.I.</b>	<b>Κατάταξη</b>
<b>ΠΠ 1</b>	0,10963	0,139205	0,5594277	4
<b>ΠΠ 2</b>	0,10964	0,115386	0,5127674	6
<b>ΠΠ 3</b>	0,12479	0,13345	0,5167673	5
<b>ΠΠ 4</b>	0,12816	0,12083	0,4852805	7
<b>ΠΠ 5</b>	0,065734	0,173758	0,7255274	1
<b>ΠΠ 6</b>	0,08937	0,158732	0,6397852	3

<b>ΠΠ 7</b>	0,064954	0,147628	0,694452	2
<b>ΠΠ 8</b>	0,127295	0,115217	0,4750981	8
<b>ΠΠ 9</b>	0,143903	0,098494	0,4063334	9
<b>ΠΠ 10</b>	0,162564	0,079158	0,3274753	10

**Πίνακας 27 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 3**

	<b>S<sup>+</sup></b>	<b>S<sup>-</sup></b>	<b>C.I.</b>	<b>Κατάταξη</b>
<b>ΠΠ 1</b>	0,122061	0,128371	0,5125982	5
<b>ΠΠ 2</b>	0,119361	0,095473	0,4444036	8
<b>ΠΠ 3</b>	0,128172	0,106846	0,454629	7
<b>ΠΠ 4</b>	0,13079	0,103373	0,4414574	9
<b>ΠΠ 5</b>	0,069087	0,159953	0,6983627	2
<b>ΠΠ 6</b>	0,0917	0,148186	0,6177351	3
<b>ΠΠ 7</b>	0,053282	0,152961	0,7416543	1
<b>ΠΠ 8</b>	0,11533	0,121635	0,5133037	4
<b>ΠΠ 9</b>	0,116568	0,106705	0,4779127	6
<b>ΠΠ 10</b>	0,15649	0,091515	0,3690047	10

**Πίνακας 28 Κατάταξη καταλληλότερης ΠΠ για Χρήστη 4**

### 5.5.2.1 Παρατηρήσεις

Παρατηρώντας τις τελικές κατατάξεις των ΠΠ ως προορισμούς καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως τα τρία υποκειμενικά κριτήρια, των οποίων οι τιμές καθορίζονται από τους χρήστες – επισκέπτες, αδυνατούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την τελική επιλογή. Αυτό οφείλεται στο ότι τα βάρη των τριών αυτών κριτηρίων, που καθορίστηκαν μέσω της ΑΙΔ, δεν είναι από τα μεγαλύτερα. Το κριτήριο της χιλιομετρικής απόστασης (C8) έχει το μεγαλύτερο βάρος από τα τρία κι αυτό εξηγεί γιατί η τελική προτεινόμενη επιλογή στους επισκέπτες με αφετηρία την Αθήνα είναι διαφορετική από αυτή που απευθύνεται σε αυτούς με αφετηρία τη πόλη της Θεσσαλονίκης. Τα υπόλοιπα δύο κριτήρια, έχουν τόσο χαμηλά βάρη που αδυνατούν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την τελική κατάταξη αν και συντηρούν την εξατομίκευση των προτάσεων στους χρήστες.



## **6. Υλοποίηση συστήματος**

### **6.1 Εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογής**

Υπάρχουν πολλά εργαλεία διαθέσιμα για την ανάπτυξη web εφαρμογών, με καθένα από αυτά να έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Παρακάτω παρουσιάζονται τα εργαλεία που επιλέχθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής της παρούσας ΔΕ, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητά τους, καθώς επίσης και την εξοικείωση με τη χρήση τους.

#### **6.1.1 Γλώσσα προγραμματισμού C#**

Η C# είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από τη Microsoft. Είναι μια γλώσσα υψηλού επιπέδου που παρέχει ισχυρές δυνατότητες και ευελιξία στον προγραμματισμό. Αρχικά σχεδιάστηκε για την ανάπτυξη εφαρμογών για την πλατφόρμα της Microsoft, αλλά σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη διάφορων εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων desktop, web και mobile εφαρμογών. Η C# προσφέρει ένα ασφαλές και εύκολο στη χρήση περιβάλλον προγραμματισμού, καθώς και μια πληθώρα βιβλιοθηκών και εργαλείων για την ανάπτυξη εφαρμογών. Υποστηρίζει τις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, όπως η κληρονομικότητα, η πολυμορφία και η αφαίρεση, και προσφέρει ισχυρά εργαλεία για τη διαχείριση της μνήμης και των εξαιρέσεων. Η C# έχει κερδίσει δημοτικότητα στη βιομηχανία του λογισμικού και χρησιμοποιείται ευρέως από επαγγελματίες προγραμματιστές για την ανάπτυξη εφαρμογών μεγάλης κλίμακας.

#### **6.1.2 .NET Framework**

Το .NET Framework είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού που δημιουργήθηκε από τη Microsoft. Με τη χρήση του .NET Framework, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν ευέλικτες και ασφαλείς εφαρμογές για διάφορους σκοπούς όπως η ανάπτυξη επιχειρηματικών εφαρμογών, παιχνιδιών, λογισμικού διαχείρισης δεδομένων και πολλών άλλων. Με την εισαγωγή του .NET Core, η C# μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εφαρμογών που εκτελούνται σε διάφορες πλατφόρμες, όπως Windows, macOS και Linux.

### **6.1.3 HTML / CSS**

Η HTML (HyperText Markup Language) είναι η βασική γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και την οργάνωση των ιστοσελίδων. Χρησιμοποιεί στοιχεία και ετικέτες (tags) για να περιγράψει τη δομή και το περιεχόμενο της ιστοσελίδας, όπως κείμενο, εικόνες, συνδέσμους, πίνακες και πολλά άλλα στοιχεία. Το HTML παρέχει τη βάση για την απεικόνιση και την οργάνωση των πληροφοριών σε μια ιστοσελίδα.

Το CSS (Cascading Style Sheets) είναι μια γλώσσα που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης και της μορφοποίησης των ιστοσελίδων. Με τη χρήση του CSS, μπορούμε να ορίσουμε τα χρώματα, τις γραμματοσειρές, τη διάταξη και πολλά άλλα στοιχεία που αφορούν την εμφάνιση των στοιχείων που περιέχονται στο HTML.

Οι δύο αυτές γλώσσες συνεργάζονται για να δημιουργήσουν εντυπωσιακές και λειτουργικές ιστοσελίδες. Η HTML καθορίζει τη δομή και το περιεχόμενο της ιστοσελίδας, ενώ το CSS καθορίζει την εμφάνιση και τη μορφοποίηση των στοιχείων αυτής της δομής. Με τη σωστή χρήση του HTML και του CSS, μπορούμε να δημιουργήσουμε ευέλικτες, αισθητικά προσεγμένες και ευχάριστες στην πλοήγηση ιστοσελίδες.

### **6.1.4 Javascript**

Η JavaScript είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη διαδραστικών ιστοσελίδων. Αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία για τον client - side προγραμματισμό και επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικών στοιχείων και λειτουργιών στις ιστοσελίδες. Με τη χρήση της JavaScript, δημιουργούνται διάφορες δράσεις και λειτουργίες που εκτελούνται από τον browser του χρήστη, όπως αλλαγή του περιεχομένου της σελίδας, επαναφόρτωση μέρους της σελίδας, επικοινωνία με τον server για λήψη ή αποστολή δεδομένων, επικύρωση φόρμας, εφέ κίνησης και πολλά άλλα. Η γλώσσα αυτή είναι πολύ δημοφιλής και ευέλικτη, καθώς υποστηρίζεται από όλους τους μεγάλους browsers και μπορεί να ενσωματωθεί σε οποιοδήποτε HTML αρχείο. Επιπλέον, υπάρχουν πολλές βιβλιοθήκες και πλαίσια που επεκτείνουν τις δυνατότητες της γλώσσας και διευκολύνουν την ανάπτυξη πολύπλοκων εφαρμογών.

### **6.1.5 Βάση δεδομένων Microsoft SQL Server**

Ο SQL Server είναι μια σχεσιακή βάση δεδομένων που αναπτύσσεται και διανέμεται από τη Microsoft. Αποτελεί ένα από τα δημοφιλέστερα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη επιχειρησιακών εφαρμογών, ιστοσελίδων και εφαρμογών δεδομένων. Ο SQL Server υποστηρίζει τη γλώσσα προγραμματισμού SQL (Structured Query Language) για τη διαχείριση και την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων. Παρέχει πολλές λειτουργίες και δυνατότητες, όπως διαχείριση σχημάτων, αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, ασφάλεια, επεξεργασία ερωτημάτων, αναφορές και πολλά άλλα.

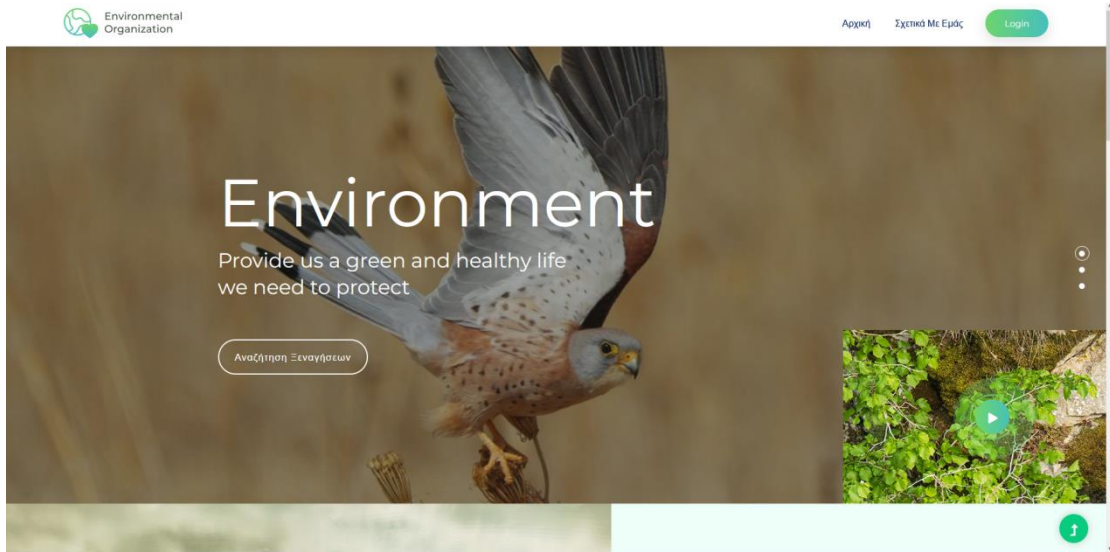
### **6.1.6 Visual Studio**

Το Visual Studio είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών (IDE) που αναπτύχθηκε από τη Microsoft. Αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή και ισχυρά εργαλεία για την ανάπτυξη λογισμικού σε διάφορες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων των web εφαρμογών, mobile εφαρμογών, desktop εφαρμογών και cloud. Παρέχει ένα πλούσιο σετ εργαλείων και λειτουργιών που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν, να δοκιμάσουν και να αποσφαλματώσουν τις εφαρμογές τους με αποτελεσματικότητα. Περιλαμβάνει πλούσια υποστήριξη για πολλές γλώσσες προγραμματισμού, όπως C#, Visual Basic, C++, JavaScript και άλλες με τη χρήση γραφικών εργαλείων σχεδιασμού, ενσωματωμένων ελεγκτών, δυνατοτήτων αυτόματης συμπλήρωσης κώδικα και πολλών άλλων χαρακτηριστικών.

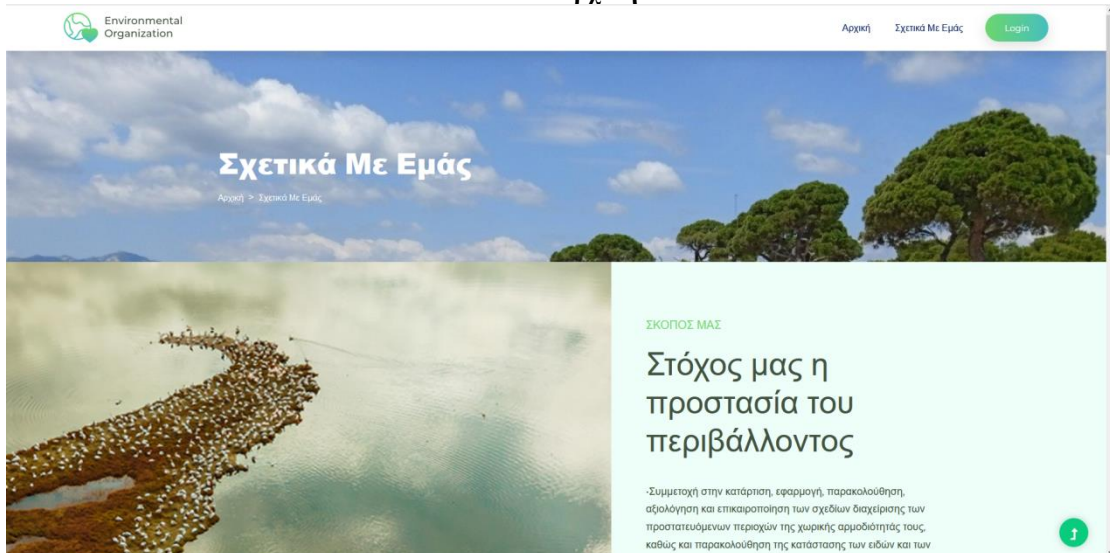
## **6.2 Παρουσίαση εφαρμογής**

### **6.2.1 Περιβάλλον χρήσης**

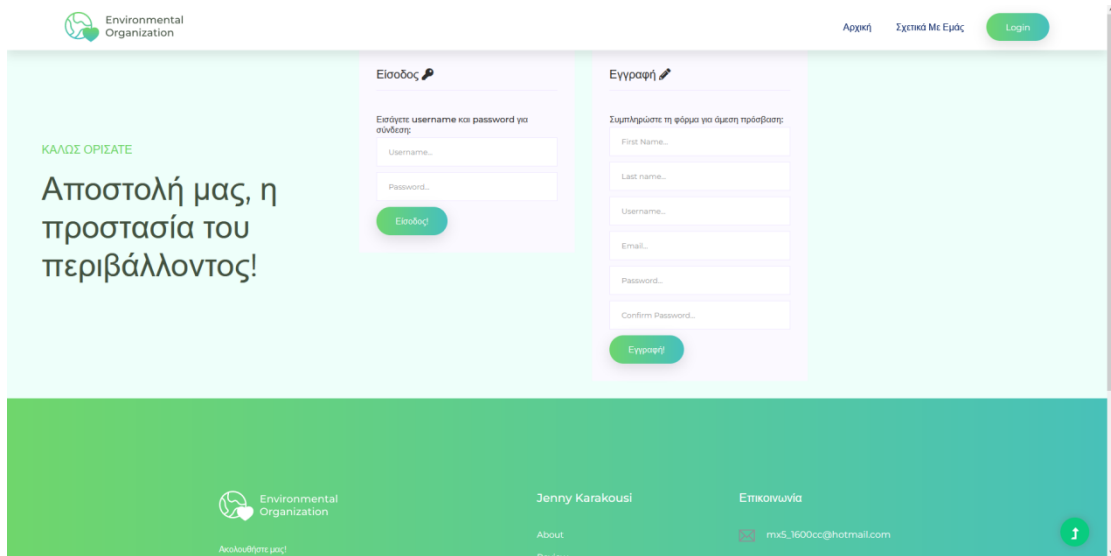
Σε όλους τους χρήστες, ανεξαρτήτως αν είναι εγγεγραμμένοι ή όχι εμφανίζεται η αρχική σελίδα της εφαρμογής. Από εκεί και χωρίς να συνδεθούν, έχουν όλοι τη δυνατότητα να πλοηγηθούν στις σελίδες «Αρχική» (Εικόνα 7), «Σχετικά Με Εμάς» (Εικόνα 8) και «Login» (Εικόνα 9).



Εικόνα 7 Αρχική Σελίδα



Εικόνα 8 Σχετικά με εμάς

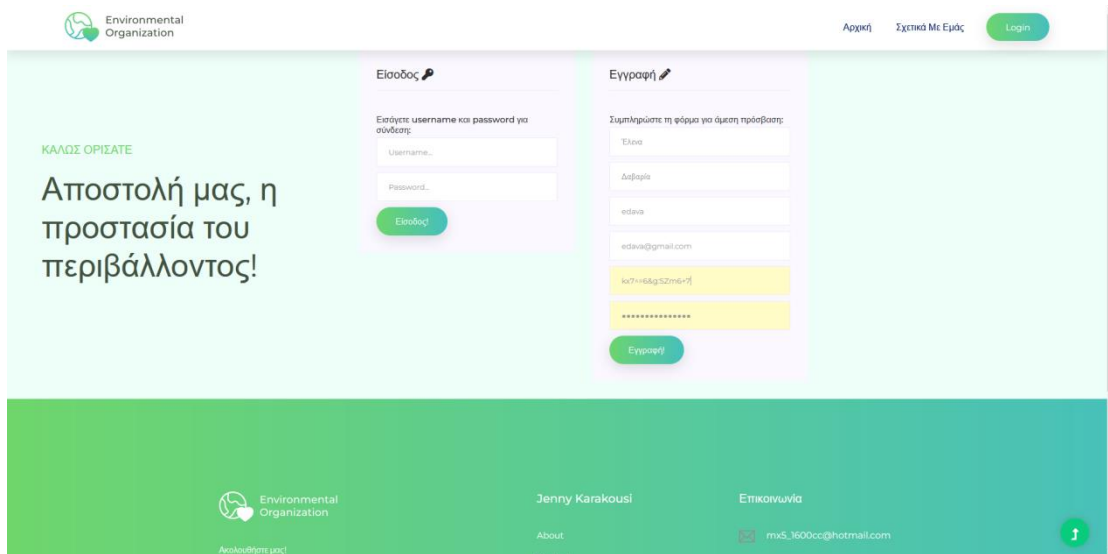


Εικόνα 9 Login

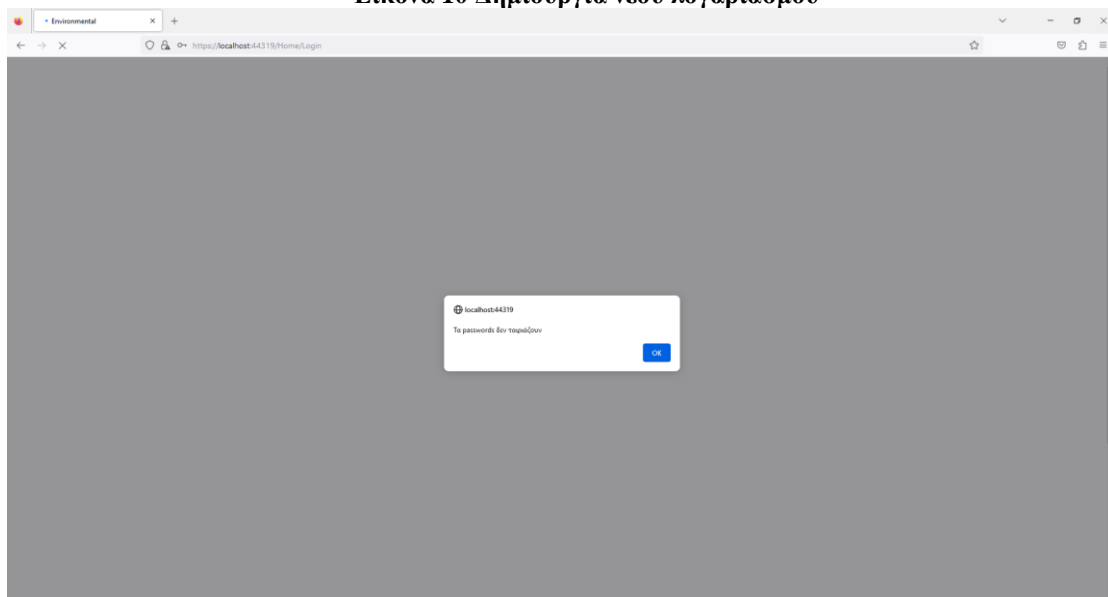
### 6.2.2 Βασικές λειτουργίες εφαρμογής

Η πρόσβαση στις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής απαιτεί την είσοδο από εγγεγραμμένους χρήστες σε αυτήν, η οποία γίνεται μέσω της φόρμας εισόδου (Εικόνα 9) που είναι διαθέσιμη επιλέγοντας το πλήκτρο «Login» στην αρχική σελίδα. Υπάρχουν δύο διαφορετικά είδη χρηστών που κάνουν χρήση της ίδιας φόρμας εισόδου στην εφαρμογή, ενώ προκειμένου να εγγραφεί ένας νέος χρήστης γίνεται χρήση της φόρμας εγγραφής (Εικόνα 9) που δημιουργεί όμως μόνο απλούς χρήστες και όχι διαχειριστές (administrators).

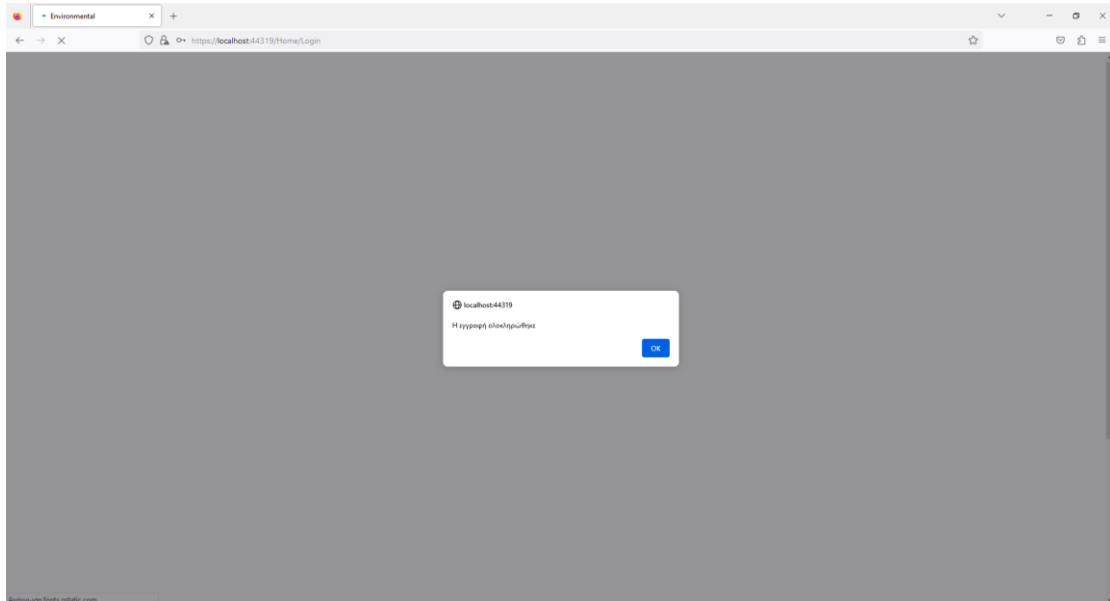
Μέσω της φόρμας εγγραφής ο μη εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα νέο λογαριασμό συμπληρώνοντας τα απαραίτητα πεδία της φόρμας (Εικόνα 10), δηλώνοντας ένα έγκυρο e-mail και επιβεβαιώνοντας το password. Γίνεται έλεγχος από το σύστημα και στα δύο παραπάνω και είτε ενημερώνει το χρήστη για τη μη συμμόρφωση των στοιχείων που εισάγονται (Εικόνα 11) είτε ενημερώνει για την ολοκλήρωση της διαδικασίας της εγγραφής (Εικόνα 12).



**Εικόνα 10 Δημιουργία νέου λογαριασμού**



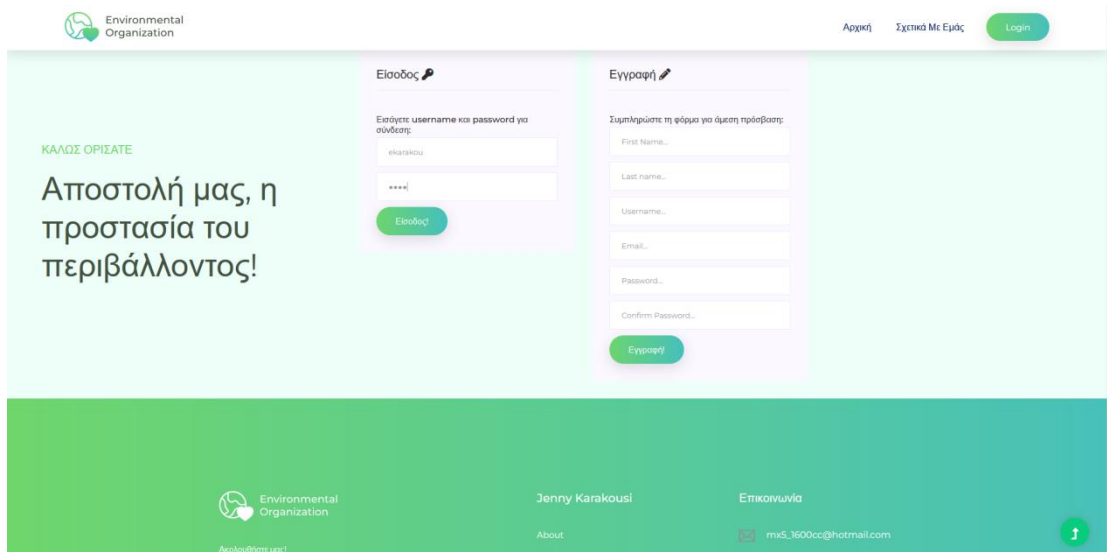
**Εικόνα 11 Έλεγχος επιβεβαίωσης κωδικών πρόσβασης (passwords)**



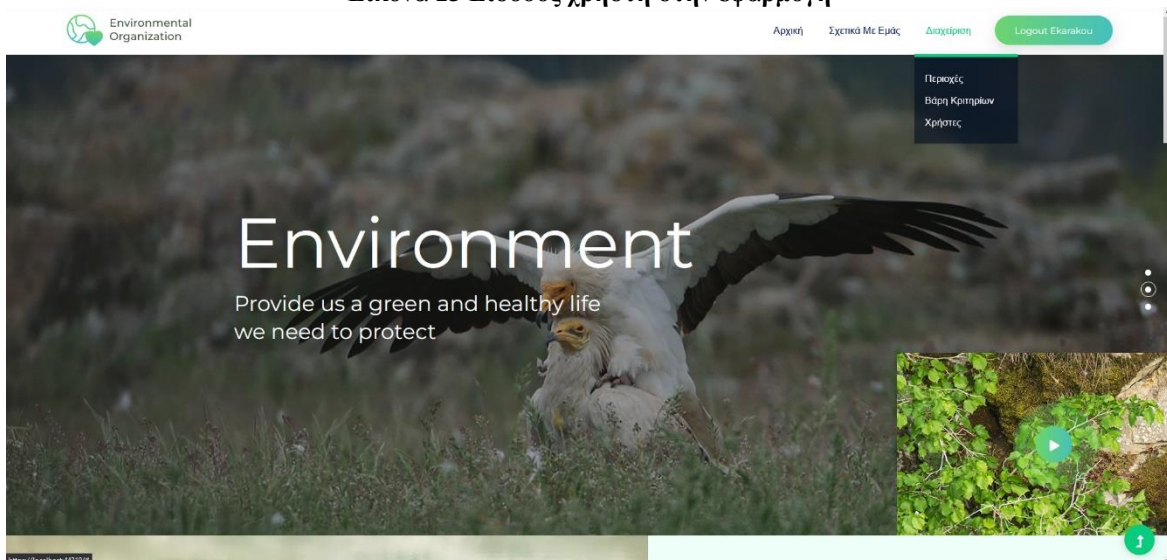
Εικόνα 12 Ολοκλήρωση εγγραφής νέου λογαριασμού

### 6.2.3 Χρήστης Administrator

Ο διαχειριστής του συστήματος (Administrator) πραγματοποιώντας είσοδο στην εφαρμογή έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε συγκεκριμένες λειτουργίες όπως η διαχείριση των ΠΠ, των λογαριασμών των χρηστών και των κριτηρίων βάσει των οποίων γίνεται η πρόταση της καταλληλότερης επιλογής περιοχής ως προορισμό (Εικόνα 13). Έτσι, παρουσιάζεται το πλήκτρο «Διαχείριση» από το οποίο γίνεται η πρόσβαση στις παραπάνω λειτουργίες και το πλήκτρο «Logout 'username χρήστη'» παίρνει τη θέση του πλήκτρου «Login» (Εικόνα 14).



Εικόνα 13 Είσοδος χρήστη στην εφαρμογή



Εικόνα 14 Επιτυχής σύνδεση Administrator

Επιλέγοντας το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Περιοχές» το σύστημα εμφανίζει την οθόνη διαχείρισης των περιοχών (Εικόνα 15) μέσω της οποίας μπορεί να δημιουργηθεί μια νέα περιοχή (Εικόνα 16), να επεξεργαστεί μια υπάρχουσα (Εικόνα 17) ή να διαγραφεί (Εικόνα 18) και τέλος να διαχειριστεί τις τιμές των επιμέρους χαρακτηριστικών γνωρισμάτων της (Εικόνες 19-20).



Κωδικός	Όνομα	Είδος	Απόσταση από Αθήνα (χ/μ)	Απόσταση από Θεσ/νίκη (χ/μ)	Ενέργεια
GR111	Εθνικό Πάρκο Δάλλα Έβρου και Δαδιάς	ΠΠ	825	329	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση
GR112	Εθνικό Πάρκο Νέστοι - Βισπινθας και Ροδόπης	ΠΠ	720	224	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση
GR122	Προστατευόμενες Περιοχές Κεντρικής Μακεδονίας	ΠΠ	497	24	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση
GR121	Εθνικό Πάρκο Πρεσπών και Προστατευόμενες Περιοχές Δυτικής Μακεδονίας	ΠΠ	518	187	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση
GR125	Εθνικό Πάρκο Ολύμπου	ΠΠ	433	107	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση
GR131	Εθνικό Πάρκο Βόρας Πίνδου	ΠΠ	480	213	Επιλογή, Ασπιρίωση, Διοργάνση

Εικόνα 15 Διαχείριση περιοχών

**Δημιουργία - Επεξεργασία**

Όνομα

Κωδικός

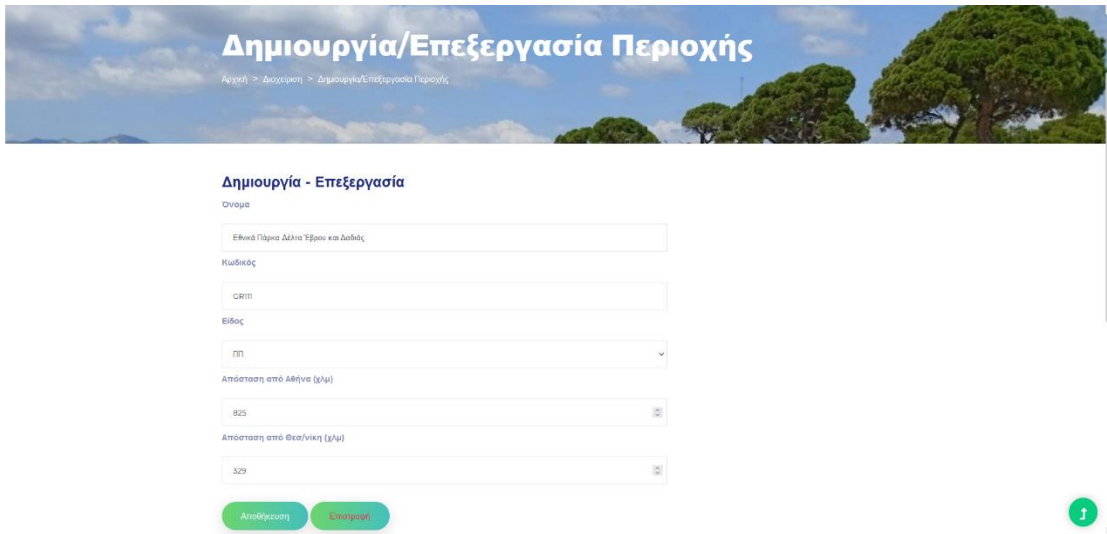
Είδος

Απόσταση από Αθήνα (χ/μ)

Απόσταση από Θεσ/νίκη (χ/μ)

Αποθήκευση, Επίλεξη

Εικόνα 16 Δημιουργία νέας περιοχής



**Δημιουργία/Επεξεργασία Περιοχής**

Αρχική > Διαχείριση > Δημιουργία/Επεξεργασία Περιοχής

**Δημιουργία - Επεξεργασία**

Όνομα  
Εθνικά Πάρκα Δέλτα Έβρου και Δαδιάς

Κωδικός  
GRIT

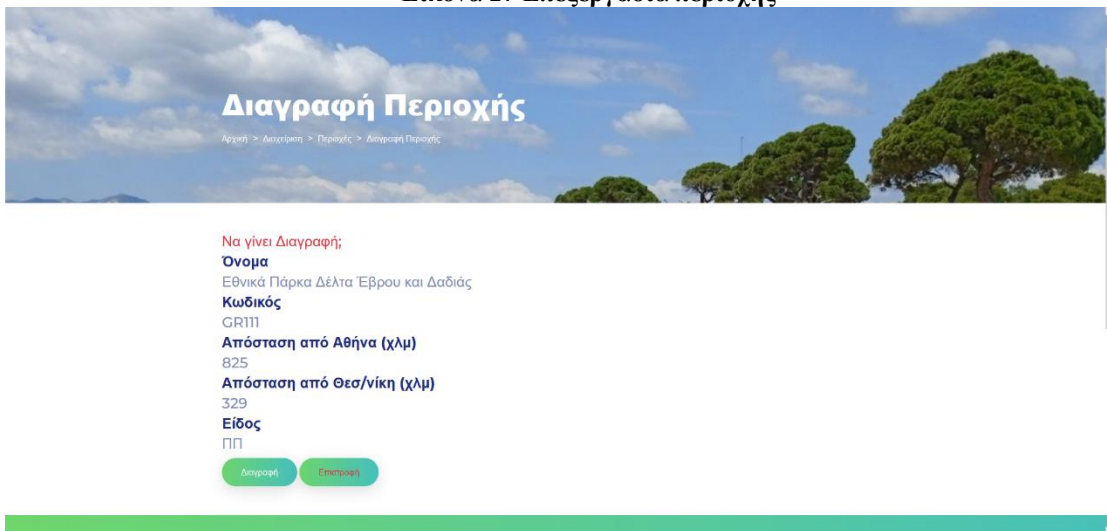
Είδος  
ΠΠ

Απόσταση από Αθήνα (χλμ)  
825

Απόσταση από Θεσ/νίκη (χλμ)  
329

Αποθήκευση Επιστροφή

Εικόνα 17 Επεξεργασία περιοχής



**Διαγραφή Περιοχής**

Αρχική > Διαχείριση > Περιοχές > Διαγραφή Περιοχής

**Να γίνει Διαγραφή;**

**Όνομα**  
Εθνικά Πάρκα Δέλτα Έβρου και Δαδιάς

**Κωδικός**  
GRIT

**Απόσταση από Αθήνα (χλμ)**  
825

**Απόσταση από Θεσ/νίκη (χλμ)**  
329

**Είδος**  
ΠΠ

Διαγραφή Επιστροφή

Εικόνα 18 Διαγραφή περιοχής

**Λεπτομέρειες Περιοχής**

Αρχή > Διαχείριση > Περιοχές > Λεπτομέρειες Περιοχής

**Όνομα**  
Εθνικά Πάρκα Δέλτα Έβρου και Δαδιάς

**Κωδικός**  
GR11

**Είδος**  
ΠΠ

**Απόσταση από Αθήνα (χλμ)**  
825

**Απόσταση από Θεσ/νίκη (χλμ)**  
329

Περιγραφή	Βαθμολογία	Ενέργεια
Υπαρξη ξεναγού	1,000	Διαγραφή
Ευκολία υλοποίησης ξενάγησης	0,800	Διαγραφή
Ομορφιά τοπίου	0,700	Διαγραφή
Ποικιλία βιοποικιλότητας	0,400	Διαγραφή
Αξιολογικός ξενάγησης	0,900	Διαγραφή
Προσβασιμότητα περιοχής	0,500	Διαγραφή

**Εικόνα 19 Διαχείριση γνωρισμάτων (μέρος Α')**

Κριτήριο Αξιολόγησης	Βαθμολογία	Ενέργεια
Facilities	0,400	Διαγραφή
Υπαρξη Δραστηριοτήτων	0,900	Διαγραφή
Δάρκεια Ξενάγησης	45,000	Διαγραφή
Δάσος	0,300	Διαγραφή
Ποταμός - Λίμνη	0,200	Διαγραφή
Χλωρίδα	0,050	Διαγραφή
Πανίδα	0,200	Διαγραφή
Θάλασσα	0,200	Διαγραφή
Γεωλογία	0,050	Διαγραφή

Κριτήριο Αξιολόγησης: --Επιλογή--

Βαθμολογία:

Προσθήκη Κριτηρίου | Επιλογή

**Εικόνα 20 Διαχείριση γνωρισμάτων (μέρος Β')**

Αντίστοιχα, ο διαχειριστής (Administrator) της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα, επιλέγοντας το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Βάρη Κριτηρίων» να ανακτήσει τα υφιστάμενα κριτήρια που καθορίζουν την καταλληλότερη επιλογή (Εικόνα 21) και να δημιουργήσει νέα κριτήρια (Εικόνα 22). Εκεί δηλώνεται εκτός από την περιγραφή και την τιμή του βάρους του κριτηρίου, αν το κριτήριο θα έχει προκαθορισμένη τιμή για κάθε εναλλακτική ή αυτή θα διαμορφώνεται δυναμικά κατόπιν της προτίμησης του χρήστη. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής ή όχι του checkbox «Ζητείται τιμή από το Χρήστη» και καθορίζοντας τον τύπο της τιμής που θα επιτρέπεται να καταχωρηθεί από τον χρήστη. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα επεξεργασίας των υπάρχοντων κριτηρίων και

της διαχείρισης των τιμών των βαρών τους (Εικόνα 23) ή και της διαγραφής τους (Εικόνα 24).

Περιγραφή	Βέρος	Ζητείται τιμή από το Χρήστη	Ενέργεια
Καταλληλότητα διάρκειας	0,026	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Υπαρξη ξεναγοού	0,056	<input type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Ευκολία υλοποίησης ξενάγησης	0,020	<input type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Ποικιλία Βιοτοποικιλότητας	0,033	<input type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Δάσος	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Ποταμός - Αίμνη	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Χλωρίδα	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Πανίδα	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Γεωλογία	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>
Θάλασσα	0,017	<input checked="" type="checkbox"/>	<span>Επιλογή</span> <span>Διαγραφή</span>

Εικόνα 21 Λίστα κριτηρίων

Environmental Organization

Αρχική Σχετικά Με Εμάς Διαχείριση Logout ΕΚΑΡΑΚΟΥ

### Δημιουργία / Επεξεργασία Κριτηρίου

Αρχική > Διαχείριση > Βάρη Κριτηρίων > Δημιουργία / Επεξεργασία Κριτηρίου

**Δημιουργία / Επεξεργασία Νέου Κριτηρίου**

Περιγραφή

Βέρος

Ζητείται τιμή από το Χρήστη

Αποθήκευση Επιλογή

Εικόνα 22 Δημιουργία νέου κριτηρίου

The screenshot shows the 'Environmental Organization' website with a navigation bar containing 'Αρχική', 'Σχετικά Με Εμάς', 'Διαχείριση', and a 'Logout: ΕΚΚΑΡΑΚΟΥ' button. The main header features a banner with trees and the title 'Δημιουργία / Επεξεργασία Κριτηρίου'. Below the banner, a breadcrumb trail reads 'Αρχική > Διαχείριση > Βάση Κριτηρίων > Δημιουργία / Επεξεργασία Κριτηρίου'. The main content area is titled 'Δημιουργία Νέου Κριτηρίου' and includes a 'Περιγραφή' section with the following form fields: 'Καταλληλότητα διάρκειας' (text input), 'Βάρος' (text input with value '0.026'), a checked checkbox for 'Ζητείται τιμή από το Χρήστη', a dropdown for 'Είδος τιμής που δίνεται από το Χρήστη', and an 'Αξίωση' dropdown. At the bottom are 'Αποθήκευση' and 'Επιστροφή' buttons, and a green bar at the very bottom contains a search icon.

Εικόνα 23 Επεξεργασία κριτηρίου

The screenshot shows the 'Environmental Organization' website with the same navigation bar as Image 23. The main header features a banner with trees and the title 'Διαγραφή Κριτηρίου'. Below the banner, a breadcrumb trail reads 'Αρχική > Διαχείριση > Βάση Κριτηρίων > Διαγραφή Κριτηρίου'. The main content area is titled 'Να γίνει Διαγραφή;' and includes a 'Περιγραφή' section with the following information: 'Καταλληλότητα διάρκειας', 'Βάρος' (0.03), and 'Ζητείται τιμή από το Χρήστη' (checked). At the bottom are 'Διαγραφή' and 'Επιστροφή' buttons, and a green bar at the very bottom contains a search icon.

Εικόνα 24 Διαγραφή κριτηρίου

Τέλος, ο διαχειριστής (Administrator) της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα, επιλέγοντας το πλήκτρο «Διαχείριση» και στη συνέχεια «Χρήστες» να συγκεντρώσει σε μια οθόνη τα στοιχεία που αφορούν τους λογαριασμούς των απλών χρηστών της εφαρμογής και όχι των διαχειριστών (εικόνα 25), να τα επεξεργαστεί (εικόνα 26) ή και να διαγράψει κάποιον λογαριασμό (εικόνα 27). Οι κατάλληλοι έλεγχοι εγκυρότητας γίνονται σε όλες τις φόρμες της εφαρμογής.

Environmental Organization

Αρχική Σχετικά Με Εμάς Διαχείριση Logout Επισκόπηση

## Χρήστες

Αρχική > Διαχείριση > Χρήστες

Όνομα	Επώνυμο	e-mail	Όνομα Χρήστη	Κωδικός Πρόσβασης	Ενέργειες
client	client	client@client.gr	client	client	<button>Επιβεβαιώσε</button> <button>Διαγράψε</button>
Jenny	Karakousi	dasdasdas@dfdsa	jenny	jenny	<button>Επιβεβαιώσε</button> <button>Διαγράψε</button>
adasd	sdasd	mx5_1600cc@hotmail.com	ssdsad	1234	<button>Επιβεβαιώσε</button> <button>Διαγράψε</button>
Έλενα	Δαβαρία	edava@gmail.com	edava	κ07*-68g*5Zm6*7	<button>Επιβεβαιώσε</button> <button>Διαγράψε</button>

Βρέθηκαν 4 εγγραφές

Εικόνα 25 Λίστα χρηστών

## Επεξεργασία Χρήστη

Αρχική > Διαχείριση > Επεξεργασία Χρήστη

**Επεξεργασία**

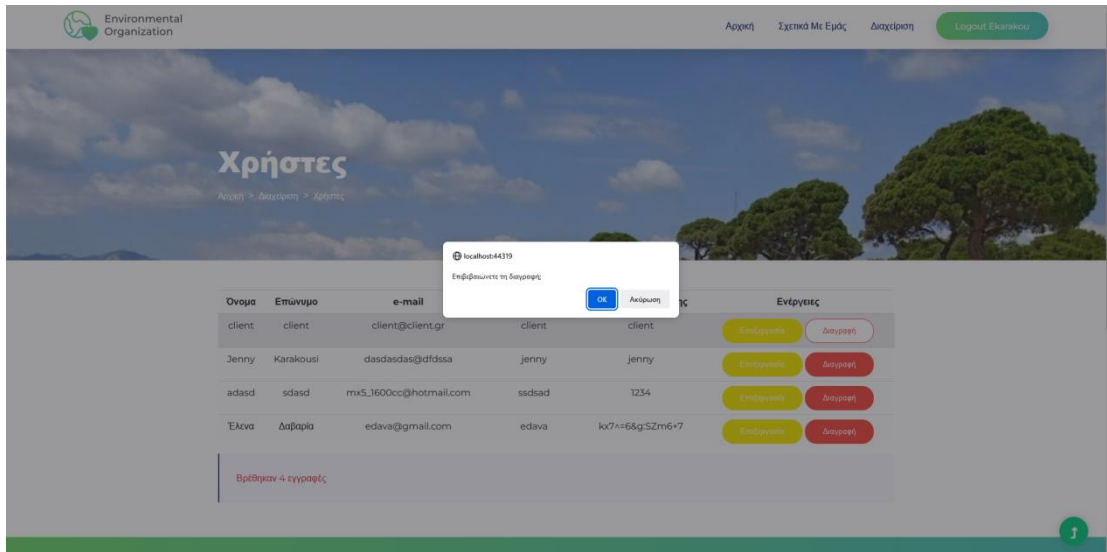
Όνομα  Επώνυμο

e-mail   
Please enter a valid email address.

Όνομα Χρήστη  Κωδικός Πρόσβασης

Αποθήκευση Επιστροφή

Εικόνα 26 Επεξεργασία χρήστη



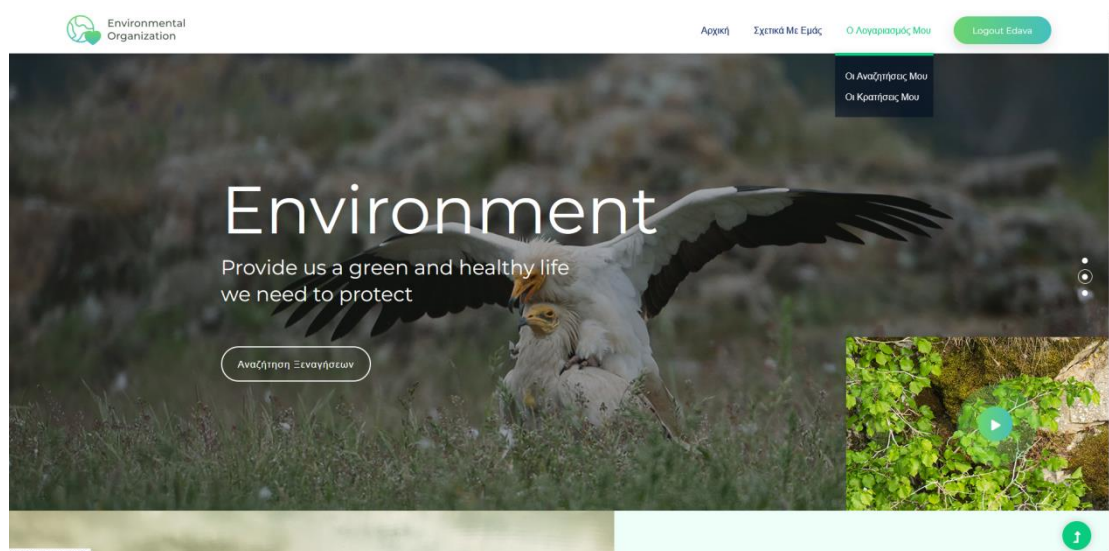
Εικόνα 27 Διαγραφή χρήστη (επιβεβαίωση)

#### 6.2.4 Εγγεγραμμένος Χρήστης

Η βασικότερη λειτουργία της εφαρμογής, όπως έχει προαναφερθεί, είναι η πρόταση στον απλό, εγγεγραμμένο χρήστη μιας λίστας εναλλακτικών ΠΠ, ως προορισμό, βάσει κάποιων προκαθορισμένων κριτηρίων, με προκαθορισμένα βάρη – σημαντικότητα στην τελική επιλογή – σε φθίνουσα κατάταξη από την καταλληλότερη προς την λιγότερο κατάλληλη.

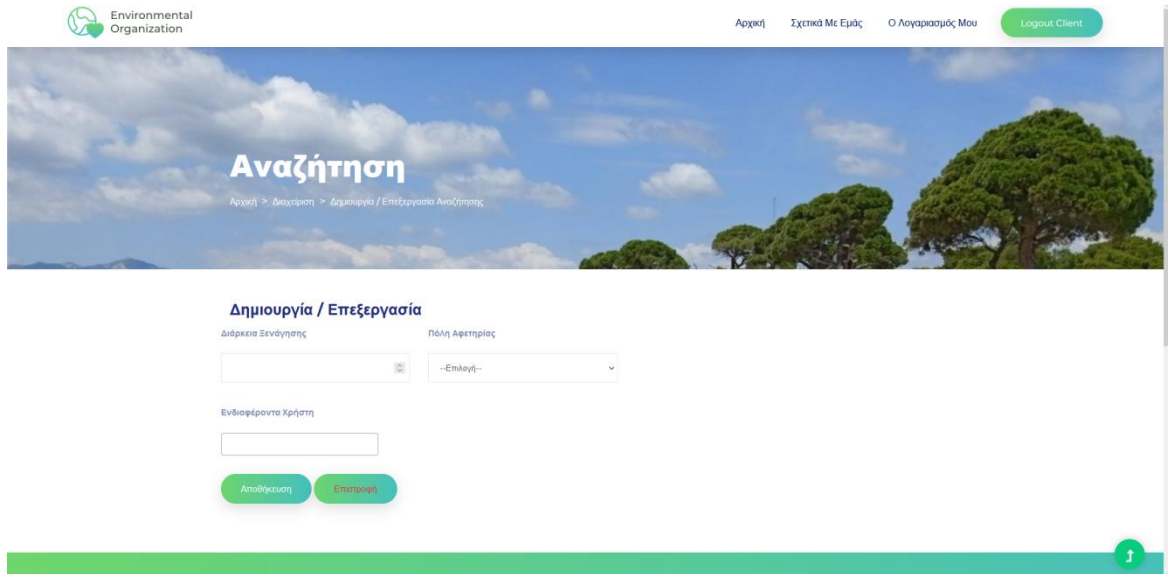
Η είσοδος ενός εγγεγραμμένου χρήστη γίνεται χρησιμοποιώντας την ίδια φόρμα όπως και με τον διαχειριστή (Εικόνα 13). Μετά την επιτυχή είσοδο στην εφαρμογή, παρουσιάζεται το πλήκτρο «Ο Λογαριασμός Μου» από το οποίο γίνεται η πρόσβαση στις βασικές λειτουργίες και το πλήκτρο «Logout “username χρήστη”» παίρνει τη θέση του πλήκτρου «Login». Επιλέγοντας το πλήκτρο «Ο Λογαριασμός Μου», ο εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στη λειτουργία αναζήτησης της καταλληλότερης επιλογής μέσω του πλήκτρου «Αναζήτηση Ξεναγήσεων» από την αρχική οθόνη ή του πλήκτρου «Οι Αναζητήσεις Μου» και στις κρατήσεις που έχει κάνει μέσω του πλήκτρου «Οι Κρατήσεις Μου» (Εικόνα 28). Το πλήκτρο «Αναζήτηση Ξεναγήσεων» είναι εμφανές μόνο για τους απλούς χρήστες και όχι για αυτούς με ρόλο Administrator. Επιλέγοντάς το οι χρήστες που δεν έχουν εισέλθει ακόμα στην εφαρμογή οδηγούνται στην οθόνη εισόδου χρήστη στην εφαρμογή (Εικόνα 13). Επιλέγοντάς το οι χρήστες που έχουν εισέλθει στην εφαρμογή οδηγούνται στην οθόνη στην οποία διαμορφώνεται επί της ουσίας η αναζήτηση του χρήστη. Εκεί ο χρήστης συμπληρώνει την επιθυμητή διάρκεια της ξενάγησης σε λεπτά,

την πόλη αφετηρίας του επιλέγοντας ανάμεσα στις δυο μεγάλες πόλεις της Ελλάδας (Αθήνα - Θεσσαλονίκη) βάσει του ποια από τις δύο είναι πιο κοντά στον τόπο διαμονής του και τυχόν ιδιαίτερα ενδιαφέροντά του από μια προκαθορισμένη λίστα. Από αυτήν μπορεί να επιλέξει όσα θέλει – ακόμα και όλα – ή και κανένα (Εικόνα 29). Τέλος, επιλέγοντας «Αποθήκευση» το σύστημα οδηγεί τον χρήστη στην οθόνη «Αναζητήσεις» έχοντας καταχωρημένη την εγγραφή της αναζήτησης - και όλων των υπολοίπων ίσως που έχει κάνει ο ίδιος χρήστης - με όλα της τα στοιχεία και τη δυνατότητα μέσω του πλήκτρου «Λεπτομέρειες» να ξαναδει και ενδεχομένως να επεξεργαστεί εκ νέου τα κριτήρια που επιθυμεί και τις τιμές τους ή και να διαγράψει την αναζήτηση αυτή (Εικόνα 30). Στην οθόνη «Δημιουργία Αναζήτησης» (Εικόνα 29) μπορεί επίσης να καταλήξει ο χρήστης επιλέγοντας από την αρχική οθόνη «Οι Αναζητήσεις Μου» και επιλέγοντας στη συνέχεια το πλήκτρο «Νέα Αναζήτηση». Επισημαίνεται πως η εφαρμογή στους καταρράκτες «Πόλη Αφετηρίας» και «Ενδιαφέροντα Χρήστη» εμφανίζει τις διαθέσιμες επιλογές εξατομικευμένα για κάθε χρήστη βάσει των επιλογών που αυτός έχει κάνει κάθε φορά που γίνεται χρήση του πλήκτρου «Καταλληλότερη Επιλογή» (Εικόνα 30). Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα προτείνει στο χρήστη τις συχνότερες του επιλογές (βάσει της όποιας αλληλεπίδρασης αυτός έχει με την εφαρμογή), εμφανίζοντάς τες πρώτες στις λίστες.



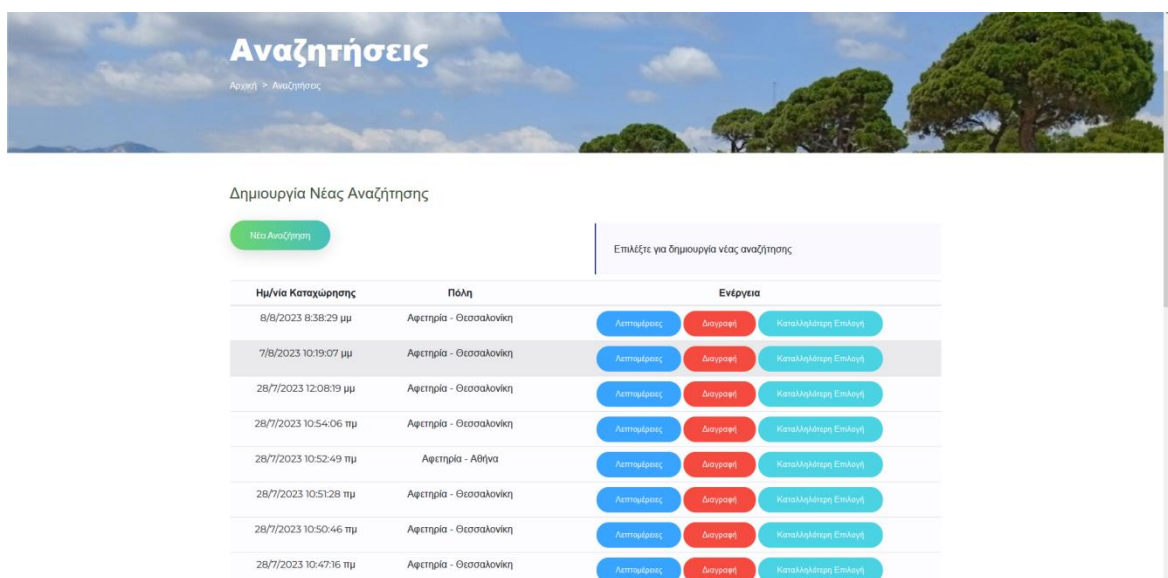
Εικόνα 28 Αρχική σελίδα εγγεγραμμένου χρήστη





Εικόνα 29 Δημιουργία αναζήτησης

Στην οθόνη «Αναζητήσεις» (Εικόνα 30) εμφανίζεται δίπλα σε κάθε εγγραφή αναζήτησης το πλήκτρο «Καταλληλότερη Επιλογή» το οποίο οδηγεί τον χρήστη στην οθόνη με την πρόταση του συστήματος για την καταλληλότερη επιλογή ανάμεσα στις εναλλακτικές επιλογές σε φθίνουσα σειρά από την καταλληλότερη στη λιγότερο κατάλληλη βάσει του δείκτη εγγύτητας C.I. (Εικόνα 31).



Εικόνα 30 Οι αναζητήσεις μου

Καταλληλότερη Επιλογή

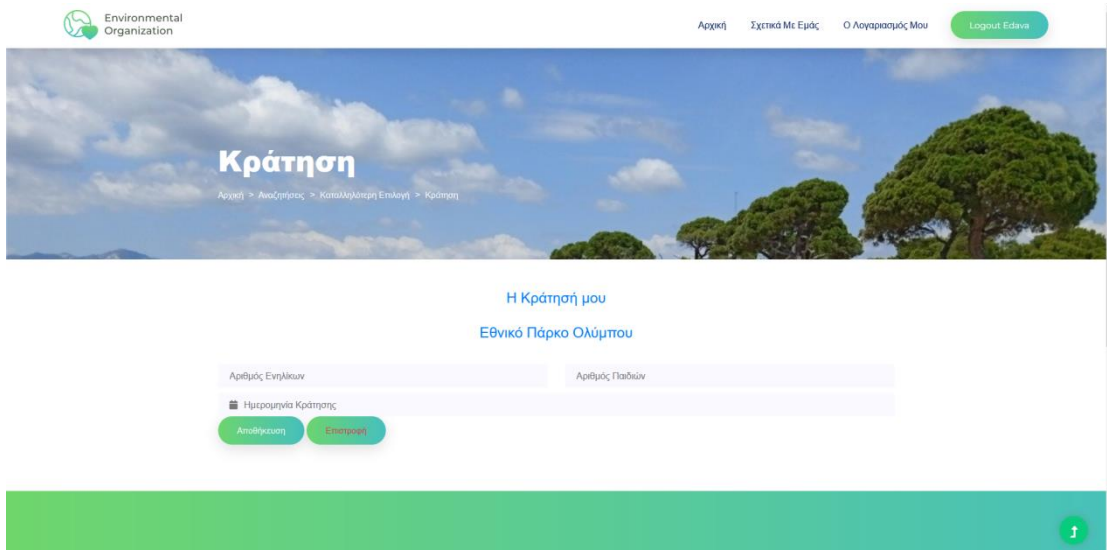
Αρχική > Αναζητήσεις > Καταλληλότερη Επιλογή

Αποτελέσματα Καταλληλότερης Επιλογής

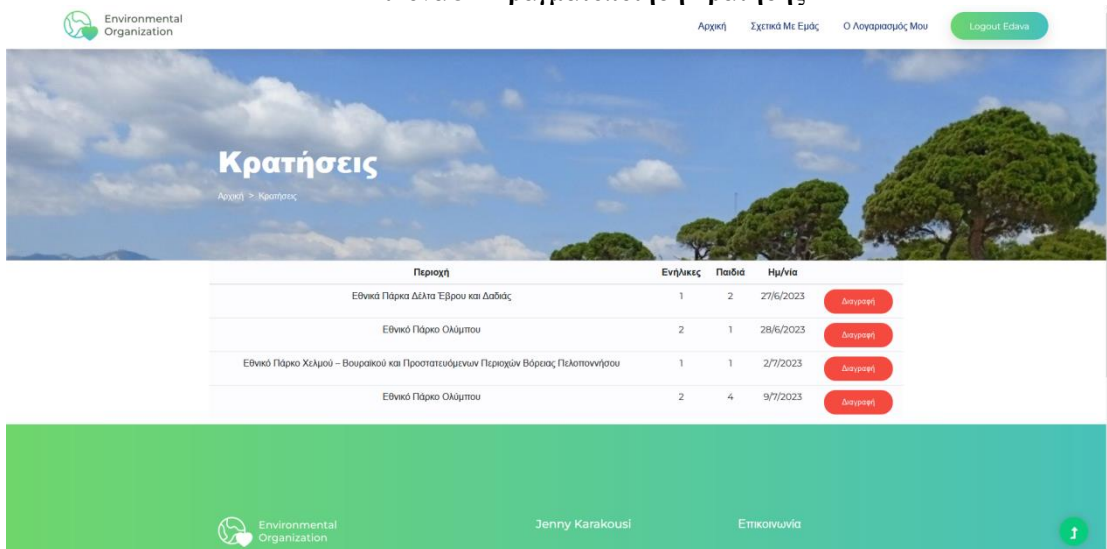
Όνομα	Κωδικός	Απόσταση από Αθήνα (χλμ)	Απόσταση από Θρα/νίκη (χλμ)	Είδος Περιοχής	Δείκτης Εγγύτητας	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Σποράδων	GR421	408	897	ΠΠ	0,74437	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Ολύμπου	GR125	433	107	ΠΠ	0,69976	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου	CR121	518	187	ΠΠ	0,61733	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Ζακύνθου, Άνκυ και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων	GR221	329	580	ΠΠ	0,51466	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Δέλτα Έβρου και Δαδιάς	GR122	497	24	ΠΠ	0,511	Κράτηση
Προστατευόμενες Περιοχές Κεντρικού Αιγαίου	GR232	209	460	ΠΠ	0,47915	Κράτηση
Προστατευόμενες Περιοχές Κεντρικής Μακεδονίας	GR111	825	329	ΠΠ	0,455	Κράτηση
Εθνικό Πάρκο Νέστου - Βιστωνίδας και Ροδόπης	CR143	206	403	ΠΠ	0,44486	Κράτηση

Εικόνα 31 Κατάταξη καταλληλότερων επιλογών

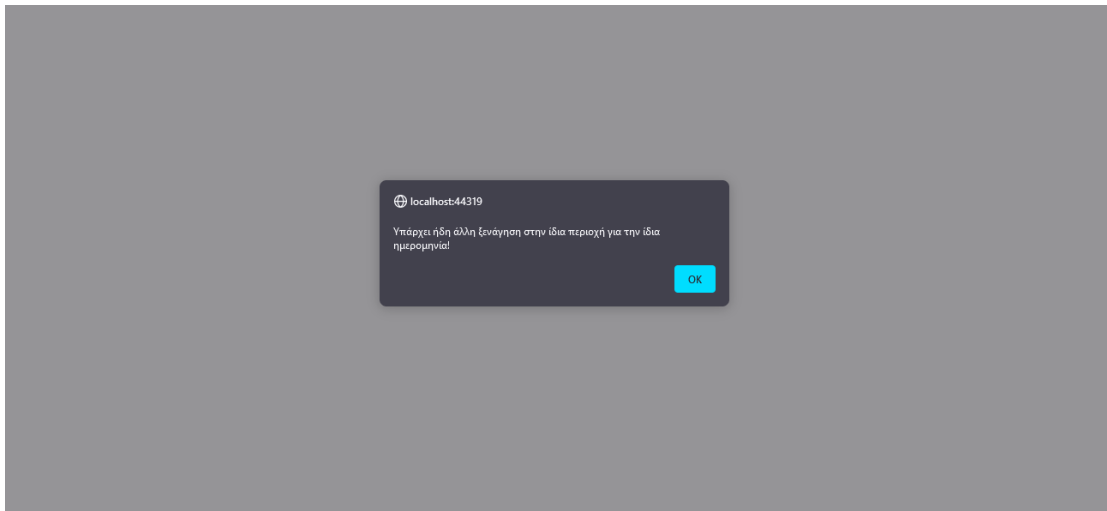
Επιπρόσθετα, στην οθόνη αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλέγοντας το πλήκτρο «Κράτηση», που βρίσκεται δίπλα σε κάθε εναλλακτική λύση, να πραγματοποιήσει μια κράτηση για μια οποιαδήποτε ΠΠ, ανεξαρτήτως αν αυτή είναι η καταλληλότερη ή όχι. Στην οθόνη που εμφανίζει το σύστημα (Εικόνα 32) ο χρήστης συμπληρώνει το πλήθος των ενηλίκων και των παιδιών που θα πάρουν μέρος στην επίσκεψη καθώς και την ημερομηνία για την οποία προγραμματίζεται η κράτηση. Επιλέγοντας τέλος το πλήκτρο «Αποθήκευση» η εγγραφή της συγκεκριμένης κράτησης ολοκληρώνεται και αποθηκεύεται και το σύστημα εμφανίζει την οθόνη «Οι Κρατήσεις Μου» (Εικόνα 33), απ' όπου ο χρήστης μπορεί να πληροφορηθεί για όλες τις κρατήσεις που ενδεχομένως έχει κάνει, σε σειρά από την παλιότερη προς τη νεότερη αλλά και να διαγράψει κάποια που δεν επιθυμεί. Σημειώνεται, πως σε περίπτωση που υπάρχει κράτηση για την ίδια περιοχή, την ίδια ημερομηνία, το σύστημα δεν επιτρέπει την αποθήκευση της νέας κράτησης όπως επίσης και όταν επιλέγεται ως ημερομηνία κράτησης παρελθοντική ημερομηνία (Εικόνες 34, 35).



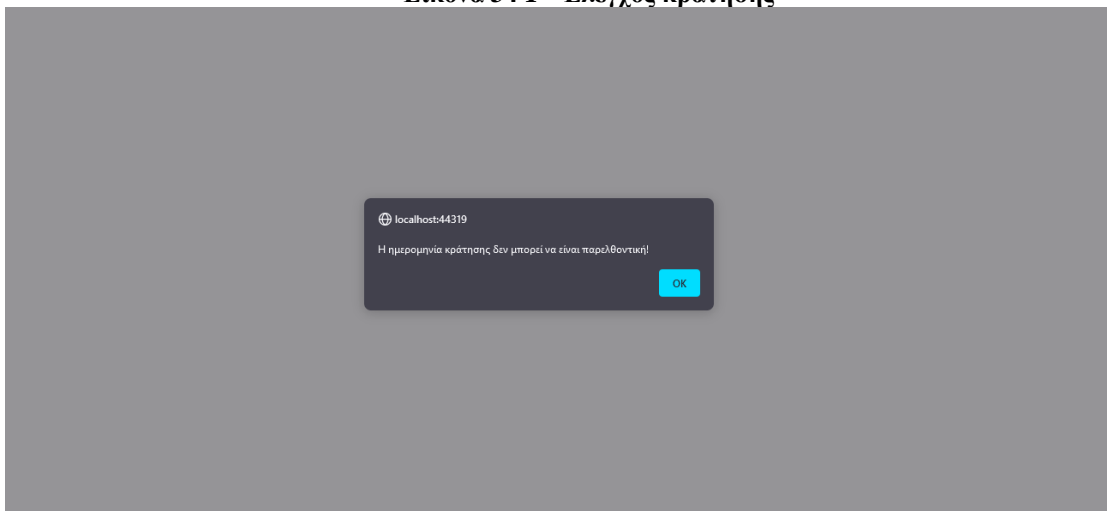
Εικόνα 32 Πραγματοποίηση κράτησης



Εικόνα 33 Οι κρατήσεις μου



**Εικόνα 34 1<sup>ος</sup> Έλεγχος κράτησης**



**Εικόνα 35 2<sup>ος</sup> Έλεγχος κράτησης**

## **7. Συμπεράσματα - Επεκτάσεις**

Στη παρούσα ΔΕ αναπτύχθηκε ένα web based ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα, διαχείρισης ΠΠ που αποτελεί ταυτόχρονα εφαρμογή αναζήτησης, επιλογής και κράτησης της καταλληλότερης ΠΠ ως τουριστικό προορισμό. Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα σε εγγεγραμμένους χρήστες να δημιουργούν διαφορετικές αναζητήσεις με τα επιθυμητά κριτήρια και να καταλήγουν σε προτάσεις - συστάσεις με τις καταλληλότερες επιλογές εναλλακτικών λύσεων βάσει των ενδιαφερόντων τους, χρησιμοποιώντας μεθόδους πολυκριτήριας λήψης αποφάσεων. Επιπρόσθετα, το σύστημα διαχειρίζεται τα κριτήρια καταλληλότερης επιλογής ΠΠ ως προορισμό, της βαρύτητας που αυτά έχουν ως προς την τελική απόφαση και προτείνει εξατομικευμένα σε κάθε χρήστη τα πιο οικεία σε αυτόν. Επίσης, το σύστημα μπορεί να αφορά και μη προστατευόμενες περιοχές μιας και προβλέπεται από την υλοποίηση.

Το σύστημα λαμβάνει υπόψη του κάποια προκαθορισμένα κριτήρια, που καθορίστηκαν από μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών και τα αντίστοιχα προκαθορισμένα βάρη τους. Η υλοποίηση όμως που ακολουθήθηκε, βασισμένη στις πλέον σύγχρονες μεθόδους ανάπτυξης εφαρμογών, επιτρέπει στον διαχειριστή (Administrator) του συστήματος να επεξεργαστεί ή και να αλλάξει εντελώς τόσο το σύνολο αυτό των κριτηρίων όσο και τα βάρη τους. Αυτό αποτελεί ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης εφαρμογής καθώς η αναπροσαρμογή της βάσης κανόνων – κριτηρίων – παραμέτρων του μοντέλου λήψης απόφασης εκτελείται εύκολα και προσαρμόζεται σε κάθε νέα συνθήκη, χωρίς να χρειάζεται περαιτέρω αλλαγές στον κώδικα προγραμματισμού.

Το περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής είναι απλό τόσο για τον διαχειριστή όσο και για τον απλό εγγεγραμμένο χρήστη, χωρίς επιπλέον πολύπλοκες λειτουργίες ώστε να απευθύνεται σε όλους τους χρήστες που δεν διαθέτουν απαραίτητα εξειδικευμένες γνώσεις στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το μόνο που χρειάζεται ο χρήστης, είναι απλά να δηλώσει σωστά τα κριτήρια που τον αφορούν αφού η εφαρμογή τον οδηγεί με στόχο την ολοκλήρωση της διαδικασίας χωρίς να αισθάνεται ότι χάνει τον έλεγχο.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του συστήματος είναι η εξατομικευμένη πρόταση επιθυμητών κριτηρίων σε κάθε χρήστη που βασίζεται στην αλληλεπίδρασή του με την εφαρμογή. Η υλοποιημένη εφαρμογή καταγράφει το πλήθος των διαφορετικών

περιπτώσεων που το ίδιο κριτήριο επιλέγεται από τον χρήστη και τελικά λαμβάνεται υπόψη από το σύστημα στην τελική πρόταση της καλύτερης επιλογής προορισμού. Στη συνέχεια προτείνει στον χρήστη ως πρώτα κριτήρια, στις λίστες κριτηρίων που σχηματίζει, αυτά που έχουν επιλεγεί τις περισσότερες φορές προσπαθώντας να κάνει την διαδικασία ευκολότερη, φιλικότερη και πιο προσωπική προς τον εκάστοτε χρήστη. Δημιουργεί έτσι ένα υποτυπώδες προφίλ για κάθε χρήστη βασισμένο στην αλληλεπίδρασή του με την εφαρμογή. Όσο περισσότερο χρησιμοποιείται η εφαρμογή από τον ίδιο χρήστη τόσο πληρέστερα διαμορφώνεται το ατομικό του προφίλ άρα και οι προτάσεις του συστήματος.

Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε προκειμένου να προτείνει την καταλληλότερη επιλογή μιας ΠΠ ως προορισμό, βασίστηκε σε έναν αλγόριθμο που προέκυψε από τον συνδυασμό δύο διαφορετικών μεθόδων πολυκριτήριας λήψης αποφάσεων, των ΑΙΔ και TOPSIS. Η ΑΙΔ είναι μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους MCDM. Έχει τη δυνατότητα να αναλύσει ένα ποιοτικό πρόβλημα μέσω μιας ποσοτικής μεθόδου και από τις διάφορες μελέτες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, φαίνεται να είναι πολύ κατάλληλη για την υλοποίηση των πρώτων βημάτων κάθε προβλήματος απόφασης καταλληλότερης επιλογής μιας και έχει έναν πολύ ξεκάθαρο τρόπο υπολογισμού των βαρών των κριτηρίων. Επίσης, στην ελληνική αλλά και διεθνή βιβλιογραφία συνδυάζεται με πολλές άλλες MCDM μεθόδους προκειμένου να επιτευχθεί η σωστότερη και αποδοτικότερη λύση. Ο συνδυασμός της με τη μέθοδο TOPSIS επιλέχθηκε λόγω της απλότητας της δεύτερης και επειδή αυτή φαίνεται να αντιπροσωπεύει καλύτερα το σκεπτικό της ανθρώπινης επιλογής.

Αρχικά, με την εφαρμογή της ΑΙΔ διαμορφώθηκε το σύνολο των κριτηρίων από μια ομάδα χρηστών, εντελώς διαφορετικών προφίλ, εκ των οποίων δύο έχουν επαγγελματικό περιβαλλοντικό ενδιαφέρον για τις ΠΠ και κατόπιν, βάσει των δικών τους προτιμήσεων καθορίστηκαν τα βάρη των κριτηρίων. Στη συνέχεια, πολλαπλοί χρήστες έκαναν χρήση της εφαρμογής δηλώνοντας τις προτιμήσεις τους καταλήγοντας στην τελική πρόταση του συστήματος με τις καταλληλότερες ΠΠ ως τουριστικό προορισμό. Η τελική λίστα με τις συστάσεις της εφαρμογής εξατομικεύεται για κάθε χρήστη βάσει των προτιμήσεών του και των κριτηρίων που επιλέγει σε κάθε αναζήτηση. Η πρόκριση συγκεκριμένων κριτηρίων, βασισμένη στον αλγόριθμο υπολογισμού των συχνότερων στις αναζητήσεις, κάνει την διαδικασία πολύ πιο προσωπική και εξατομικευμένη για κάθε χρήστη. Οι

προτιμήσεις των χρηστών εξάγονται από την αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα και διαμορφώνουν δυναμικά τις προτάσεις των πιο οικείων κριτηρίων σε κάθε χρήστη.

Λαμβάνοντας υπόψη πως τα κριτήρια επιλογής του ιδανικού τουριστικού προορισμού καθώς και η σημαντικότητά τους στην τελική επιλογή (τα βάρη τους) διαμορφώθηκαν από μια συγκεκριμένη ομάδα αξιολογητών, περιορίζουν σε ένα βαθμό την τελική κατάταξη της λίστας, οδηγούμαστε στη σκέψη πως μια σημαντική βελτίωση που θα μπορούσε να γίνει στο υπάρχον σύστημα, αποτελεί η υλοποίηση ενός επιπλέον module στην εφαρμογή που θα διαμόρφωνε τα κριτήρια και τα βάρη τους εξατομικευμένα για κάθε χρήστη. Η υλοποίηση δηλαδή ολόκληρης της μεθόδου ΑΙΔ που θα καθιστούσε την εφαρμογή ως ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ) με γραφικές αναπαραστάσεις της τελικής κατάταξης των εναλλακτικών λύσεων.

Επίσης, μια επέκταση της εφαρμογής θα μπορούσε να είναι η διαλειτουργικότητά της με ένα ολοκληρωμένο σύστημα κρατήσεων καθώς και ο εμπλουτισμός της με μια ενότητα παρουσίασης των ΠΠ που προσφέρονται για επίσκεψη με πλούσιο υλικό, όπως φωτογραφίες, video, γενικές πληροφορίες και ειδικότερες έτσι ώστε να καλύπτεται κάθε επιστημονικό ενδιαφέρον.

Συμπερασματικά, οι πολυκριτήριες θεωρίες λήψης αποφάσεων και τα ΣΣ, αποτελούν δύο διαφορετικούς τομείς έρευνας με σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, που μπορούν όμως να συνδυαστούν προκειμένου να επιτευχθεί η αποδοτικότερη επίλυση των προβλημάτων απόφασης. Το υλοποιημένο σύστημα με το προτεινόμενο μοντέλο που συνδυάζει τις δυο μεθοδολογίες – ΑΙΔ και TOPSIS – επιχειρεί να επιλύσει το πρόβλημα της απόφασης επιλογής της καταλληλότερης ΠΠ ως τουριστικό προορισμό για ηλεκτρονική κράτηση. Ταυτόχρονα, το σύστημα θα μπορούσε να αποτελέσει μια ολοκληρωμένη πρόταση διαχείρισης φορέων ΠΠ καθώς η αξιολόγηση των κριτηρίων, οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες των επισκεπτών που καθορίζουν την τελική επιλογή τους μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμα για την καλύτερη οργάνωση των περιοχών αυτών και κατ' επέκταση τη βιωσιμότητά τους.

## **Βιβλιογραφία**

Ακολουθούν οι βιβλιογραφικές αναφορές (πηγές) της Εργασίας.

### **Ξενόγλωσση**

Aciar, S., Zhang, D., Simoff, S., Debenham, J. (2007). Informed recommender: Basing recommendations on consumer product reviews. *IEEE Intell. Syst.*, vol. 22, no. 3, pp. 39-47

Adomavicius, G., Manouselis, N., Kwon, Y. (2011). Multi-criteria recommender systems. *Recommender Systems Handbook*, Boston, MA, USA: Springer, pp. 769-803

Adomavicius, G. & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 17, no. 6, pp. 734-749

Arabatzis, G., & Grigoroudis, E. (2010). Visitors' satisfaction, perceptions and gap analysis: The case of Dadia – Lefkimi – Souflion National Park. *Forest Policy and Economics*, 12 (3), pp. 163-172.

Arnberg, A. & Hinterberger, B. (2003). Visitor monitoring methods for managing public use pressures in the Danube Floodplains National Park, Austria. *Journal for the Nature Conservation*, 11 (2), pp. 260- 267.

Blanco-Fernandez, Y., Pazos-arias, J. J., Gil-Solla, A., Ramos-Cabrer, M., Lopez-Nores, M., (2008). Providing entertainment by content-based filtering and semantic reasoning in intelligent recommender systems. *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 54, no. 2, pp. 727-735

Brandenburg, C. & Ploner, A. (2002). Models to Predict Visitor Attendance Levels and the Presence of Specific User Groups. In A. Arnberger, C.H. Brandenburg, A. Muhar, (Eds), *Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas*. Institute for Landscape Architecture and Landscape Management, Vienna (2002), pp. 166–172.

Brin, S. & Page, L. (2012). The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Computer Networks* 56 (18), pp. 3825 - 3833.



- Burke, R. (2007). Hybrid Web recommender systems in *The Adaptive Web*, Berlin, Germany: Springer, pp. 377-408
- Burke, R. (2000). Knowledge-based recommender systems. *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, New York, NY, USA, vol. 69, pp. 175-186
- Chen, L., Chen, G., Wang, F. (2015). Recommender systems based on user reviews: The state of the art. *User Model. User-Adapted Interact.*, vol. 25, pp. 99-154
- Coombes, E.G., Jones, A.P., Bateman, I.J., Tratalos, J.A., Gill, J.A., Showler, D.A., et al. (2009). Spatial and temporal modelling of beach use: a case study of East Anglia, UK. *Coastal Management*, 37 (1), pp. 94-115.
- Danilova, V. & Ponomarev, A. (2016). Hybrid recommender systems: The review of state-of-the-art research and applications. *Proc. 20th Conf. Fruct Assoc.*
- D’Addio, R., Conrado, M., Resende, S., Manzato, M. (2014). Generating recommendations based on robust term extraction from users’ reviews. *Proc. 20th Brazilian Symp. Multimedia Web*, pp. 55-58
- Dudley, N., & Stolton, S. (eds) (2008). *Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain*. Gland, Switzerland: IUCN. 220 pp.
- Dyer, J. (1990). Remarks on the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 36, 249 -258.
- García-Cumbreras, M. Á., Montejo-Râez, A., Díaz-Galiano, M. C., (2013). Pessimists and optimists: Improving collaborative filtering through sentiment analysis. *Expert Syst. Appl.*, vol. 40, no. 17, pp. 6758-6765.
- H.S. Shih, H.J. Shyr, E.S. Lee, (2007). An extension of TOPSIS for group decision making, Elsevier, *Mathematical and Computer Modelling* 45 801–813.
- Haubl, G. & Trifts, V. (2000). Consumer Decision Making in Online Shopping Environments: The Effects of Interactive Decision Aids. *Marketing Science*, 19, pp. 4-21.
- Holt, A. & Kearsley, G.W. (1998). The modelling of visitor flow patterns. In proceedings 10th Colloquium of the Spatial Information Research Centre. P. Firms (ed). 16-19 Dec, Dunedin, New Zealand. University of Otago, ISBN1877139122. pp. 145-146.

- Hwang, CL., Yoon, K. (1981). Methods for Multiple Attribute Decision Making. In: Multiple Attribute Decision Making. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 186. Springer, Berlin, Heidelberg
- IUCN & WCMC, (1994). Guidelines for Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland.
- Ivy B. Huang, Jeffrey Keisler, gor Linkov (2011). “Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends”, *Science of the Total Environment*, pp 3580-3582
- Kim G., Park C.S., Yoon K.P. (1997). Identifying investment opportunities for advanced manufacturing systems with comparative-integrated performance measurement, *International Journal of Production Economics* 50 23–33.
- Lakiotaki, K., Matsatsinis, N. F., Tsoukias, A. (2011). Multicriteria user modeling in recommender systems, *IEEE Intell. Syst.*, vol. 26, pp. 64-76
- Lemelin, R.H. & Maher, P.T. (2009). Nanuk of the Torngats: human-polar bear interactions in Torngat Mountains National Park, Labrador, Canada. *Human Dimensions of Wildlife* 14 (2), pp. 152–155.
- Leung, Y.F. & Marion, J.L. (1998). Evaluating spatial qualities of visitor impacts on recreation resources: an index approach. *Journal of Applied Recreation Research*, 23 (4), pp. 367-389.
- Li, S.Z., & Jain, A. (2009). Score Normalization. *Encyclopedia of Biometrics*. Springer, Boston, MA, pp. 1134-1135. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73003-5\\_767](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73003-5_767)
- Manfredo M.J., Driver B.L. and Brown P.J. (1983). A Test of concepts inherent in experience based setting management for outdoor recreation areas. *J. Leisure Res.*, 15, pp. 263-283.
- Mazziotta, M., & Pareto, A. (2022). Normalization methods for spatio-temporal analysis of environmental performance: Revisiting the Min–Max method. *Environmetrics*, 33( 5), e2730. <https://doi.org/10.1002/env.2730>

- McDonald, C.D. & Hammitt, W.E. (1983). Managing River Environments for the Participation Motives of Stream Floaters. *J. Environ. Manage.* 16: 369-377.
- McKercher B. and Lew A. (2003). Distance decay and the impact of effective tourism exclusion zones on international travel flows. *Journal of Travel Research*, 42 (2), pp. 159-165.
- McKercher, B. & Lew, A. (2003). Distance decay and the impact of effective tourism exclusion zones on international travel flows. *Journal of Travel Research*, 42 (2), pp. 159-165.
- Murphy, P.E. & Keller, C.P. (1990). Destination travel patterns: an examination and modeling of tourist patterns on Vancouver Island, British Columbia. *Leisure Sciences*, 12 (1), pp. 49-65.
- Obua, J. and Harding, D. (1996). Visitor characteristics and attitudes towards Kibale National Park, Uganda, *Pergamon*, 17 (7), pp. 495-505
- Oku, H. & Fukamachi, K. (2004). The differences in scenic perception of forest visitors through their attributes and recreational activity, *Landscape and urban planning*, 75 (1-2), pp. 34 – 42.
- Pazzani, M. & Billsus, D. (1997). Learning and revising user profiles: The identification of interesting Web sites. *Mach. Learn.*, vol. 27, no. 3, pp. 313-331.
- Pettebone, D., Newman, P., Lawson, S., Hunt, L., Monz, C. & Zwiefka, J. (2010). Estimating visitors' travel mode choices along the Bear Lake Road in Rocky Mountain National Park. *Journal of Transport Geography*, 19 (6), pp. 1210- 1221.
- Rolston H. (2002). From beauty to duty: aesthetics of nature and environmental ethics. In: Berleant, A. (Ed.), *Environment and the Arts: Perspectives on Environmental Aesthetics*. Ashgate, Aldershot and Burlington, pp. 127–142
- Saaty, T.L. (1996). *The Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 1980.
- Siskos, Y. & Spyridakos, A. (1999). Intelligent multicriteria decision support: Overview and perspectives, *European Journal of Operational Research* 113, 2, pp. 236-246.

- Smyth, B., Coyle, M., Briggs, P. (2011). Communities, collaboration, and recommender systems in personalized web search. In *Recommender Systems Handbook*. Springer US, pp. 579-614.
- Su, X. & Khoshgoftaar, T. M. (2009). A survey of collaborative filtering techniques. *Adv. Artif. Intell.*
- Suckall N., Fraser E., Cooper P., and Quinn C. (2008). Visitor perceptions of rural landscapes: A case study in the Peak District National Park, England. *Journal of Environmental Management*, 90 (2), pp. 1195-1203.
- UNEP - WCMC and IUCN (2016). *Protected Planet Report 2016*. UNEP - WCMC and IUCN: Cambridge UK and Gland, Switzerland.
- White, D.D. (2007). An interpretive study of Yosemite National Park visitors' perspectives toward alternative transportation in Yosemite Valley. *Environmental Management*, 39, pp. 50–62.
- Yang, C., Yu, X., Liu, Y., Nie, Y., Wang, Y. (2016). Collaborative filtering with weighted opinion aspects. *Neurocomputing*, vol. 210, pp. 185-196
- Yoon K. (1987). A reconciliation among discrete compromise situations. *Journal of Operational Research Society*. 38. pp. 277–286. doi:10.1057/jors.1987.44.
- Yunus, Y., Maliki, O. (2021). Decision Support System for The Selection of Achieving Student Using Analytical Hierarchy Process Method. *International Journal of Informatics and Computer Science*, 5, (2), pp. 187 – 193
- Zopounidis, C., & Doumpos, M., (2002). Multi-criteria decision aid in financial decision making: Methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 11, 167–186.

### Ελληνόγλωσση

- Ανδρέα, Β. (2008). Στάσεις αντιλήψεις και απόψεις των κατοίκων της περιοχής του Αμβρακικού Κόλπου σε σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη της περιοχής. Ορεστιάδα: Μεταπτυχιακή Διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων.

Κατσακιώρη, Μ., Βασάλα, Π., & Φλογαίτη, Ε. (2008). Εκπαιδευτικό Υλικό «Προστατευόμενες Περιοχές» (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη.

Κοκκώσης, Χ. & Τσάρτας, Π. (2001). Βιώσιμη Τουριστική Ανάπτυξη και Περιβάλλον. Αθήνα: Κριτική.

Κουτσόπουλος, Κ. & Ανδρουλακάκης, Ν. (2005). *Εφαρμογές του λογισμικού ArcGIS9 με Απλά Λόγια*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

### Θεσμικό πλαίσιο

Για την προστασία του περιβάλλοντος - Ν. 1650/1986, ΦΕΚ Α-160/16-10-1986

Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις Ν. ΥΠ'ΑΡΙΘ.3937/ΦΕΚ Α 60/31-03-2011

Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις. Ν.4685/2020 (ΦΕΚ Α 92/07-05-2020)

Κατηγορίες και περιεχόμενο χρήσεων γης - Π.Δ. 59/2018 (ΦΕΚ 114/Α/29-6-2018)

Οδηγία 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τη διατήρηση των αγρίων πτηνών (02/04/1979)

Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (21/05/1992)

Οδηγία για πτηνά - Οδηγία 2009/147/ΕΚ (30/11/2009)

Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών και άλλες διατάξεις», Ν.4519/2018, (ΦΕΚ Α' 25/20-02-2018)

### Διαδικτυακοί τόποι

Εθνικό τυπογραφείο, 2023. Ανακτήθηκε από <http://www.et.gr>

Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, 2022. Ανακτήθηκε από <https://necca.gov.gr>

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2023. Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr>

Wikipedia, 2023. Ανακτήθηκε από [https://en.wikipedia.org/wiki/Netflix\\_Prize](https://en.wikipedia.org/wiki/Netflix_Prize)

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.